

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Metode Penelitian

Jenis penelitian yang digunakan pada penelitian ini adalah jenis kuantitatif method. Kemudian untuk metode penelitian yang digunakan pada penelitian ini adalah *Research and Development* (R&D). R&D adalah metode penelitian yang diperuntukan mengembangkan suatu produk serta menguji keefektifan dari produk tersebut (Sugiyono, 2013). Maka dari itu, penggunaan R&D tepat untuk mengembangkan pembelajaran model *discovery learning* berbasis multimedia interaktif serta mengujinya. Prosedur pengembangan media yang digunakan adalah model pengembangan *Analyse, Design, Development, Implement, Evaluate* (ADDIE). Model ini sebagai panduan dalam mengaplikasikan rancangan pembelajaran model *discovery learning* berbasis multimedia interaktif dalam pembelajaran yang efektif.

3.2 Desain Penelitian

Desain penelitian yang digunakan pada penelitian ini adalah *One Group Pretest-Posttest Design*. Dalam penelitian ini, perlakuan yang dimaksud berupa pengaplikasian pembelajaran model *discovery learning* berbasis multimedia interaktif kepada siswa. Berikut tabel desain *One Group Pretest-Posttest*:

Tabel 3.1 Desain *One Group Pretest-Posttest*

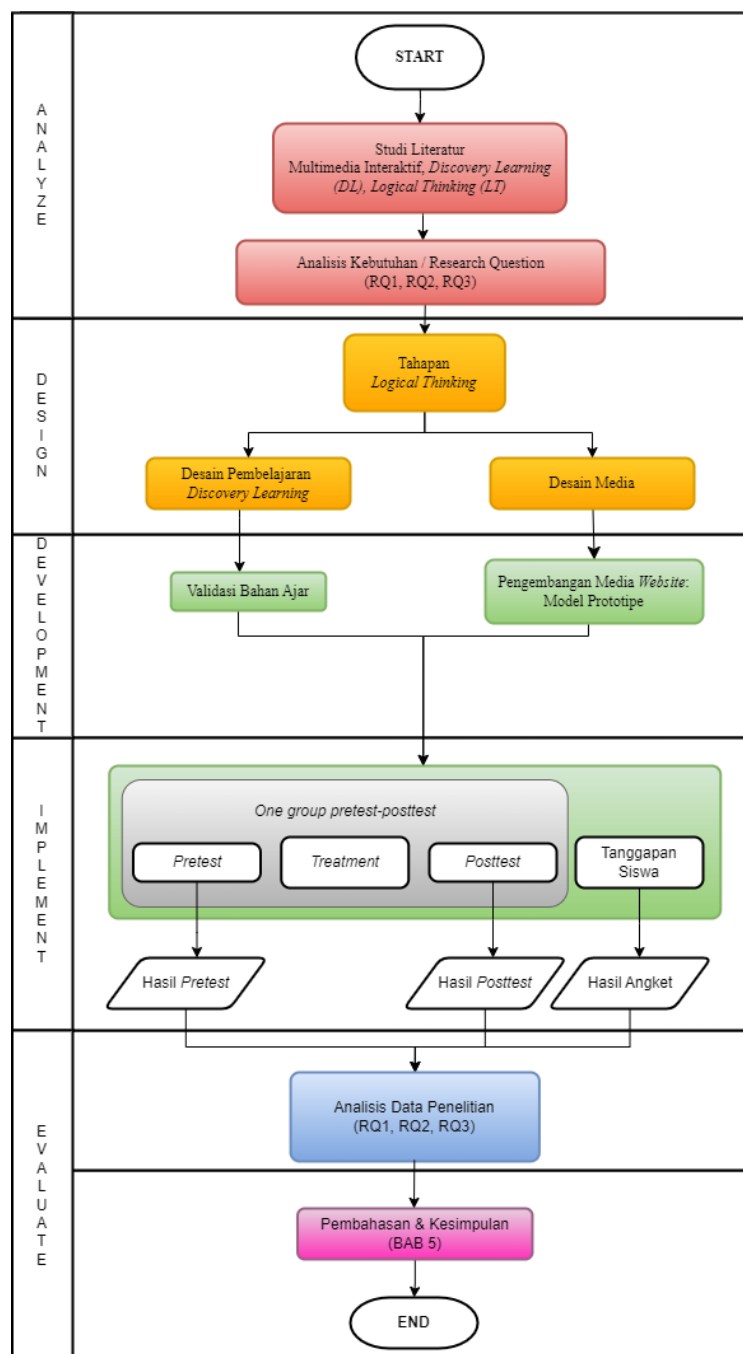
<i>Pretest</i>	<i>Treatment</i>	<i>Posttest</i>
O ₁	X	O ₂

Keterangan:

- O₁: Hasil *Pretest* (sebelum perlakuan)
- X: Perlakuan dengan menerapkan pembelajaran *discovery learning* berbasis multimedia interaktif kepada kelompok eksperimen
- O₂: Hasil *Posttest* (sebelum perlakuan)

3.3 Prosedur Penelitian

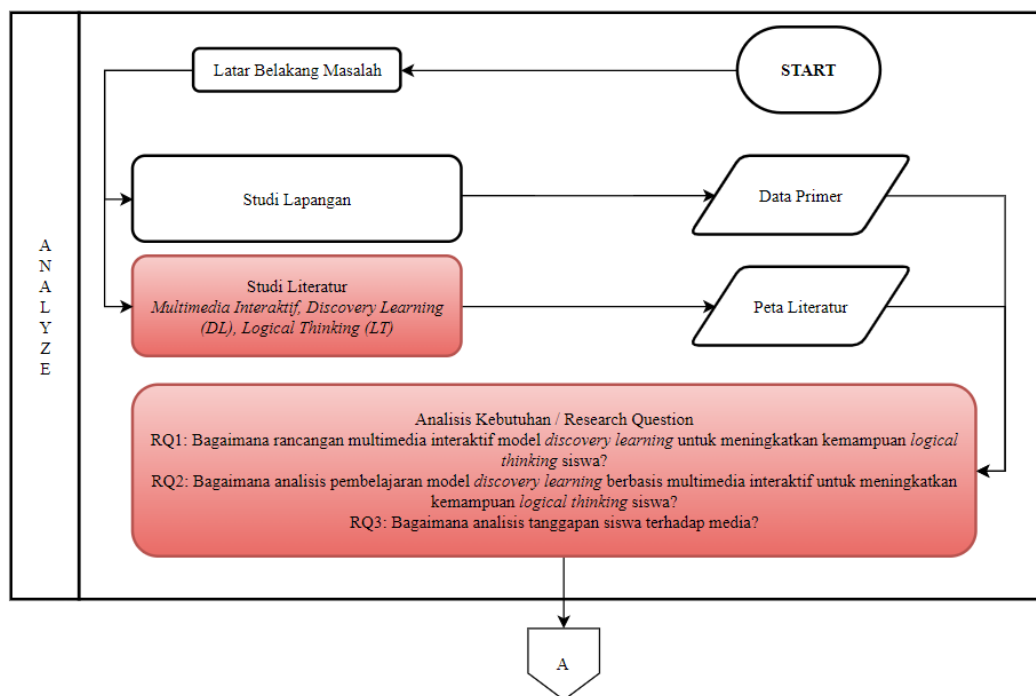
Prosedur pengembangan media dalam penelitian ini menggunakan prosedur pengembangan *Analyse, Design, Development, Implement, Evaluate* (ADDIE). ADDIE digunakan sebagai panduan dalam pengembangan media pada proses pembelajaran. Berikut gambaran prosedur pengembangan media ADDIE pada penelitian ini:



Gambar 3.1 Prosedur Penelitian dengan ADDIE

Prosedur pengembangan media ADDIE pada gambar 3.1 disesuaikan dengan topik penelitian skripsi ini. Berikut penjelasan setiap tahapan prosedur pengembangan media dengan ADDIE:

3.3.1 Analyze (Analisis)



Gambar 3.2 Prosedur Penelitian Tahap *Analyze* (Analisis)

Pada tahap analisis peneliti melakukan identifikasi masalah dengan mengumpulkan data-data yang bersumber dari studi literatur dan studi lapangan. Studi literatur digunakan untuk mendapatkan landasan teori yang komprehensif. Sedangkan studi lapangan digunakan untuk mendapatkan masalah yang terjadi di lapangan berupa data primer.

1. Studi Literatur

Studi literatur membahas secara mendalam mengenai teori-teori dari kata kunci pada penelitian skripsi ini. Kata kunci tersebut diantaranya adalah multimedia interaktif, *discovery learning*, dan *logical thinking*. Kata kunci tersebut bertindak sebagai solusi dalam memecahkan masalah serta sebagai tujuan yang akan dicapai dari penelitian skripsi ini. Selain itu, studi literatur juga membahas mengenai beberapa penelitian terkini (disebut juga *state of the art*) terkait dengan topik penelitian ini. *State of the art* juga

secara umum menjelaskan arah perkembangan penelitian pendidikan ilmu komputer saat ini. Pembahasan mengenai teori dari model pengembangan ADDIE pun juga dibahas pada studi literatur ini. Selanjutnya dibuat sebuah peta literatur untuk membantu pembaca memahami gambaran umum dari keseluruhan landasan teori yang telah dibangun.

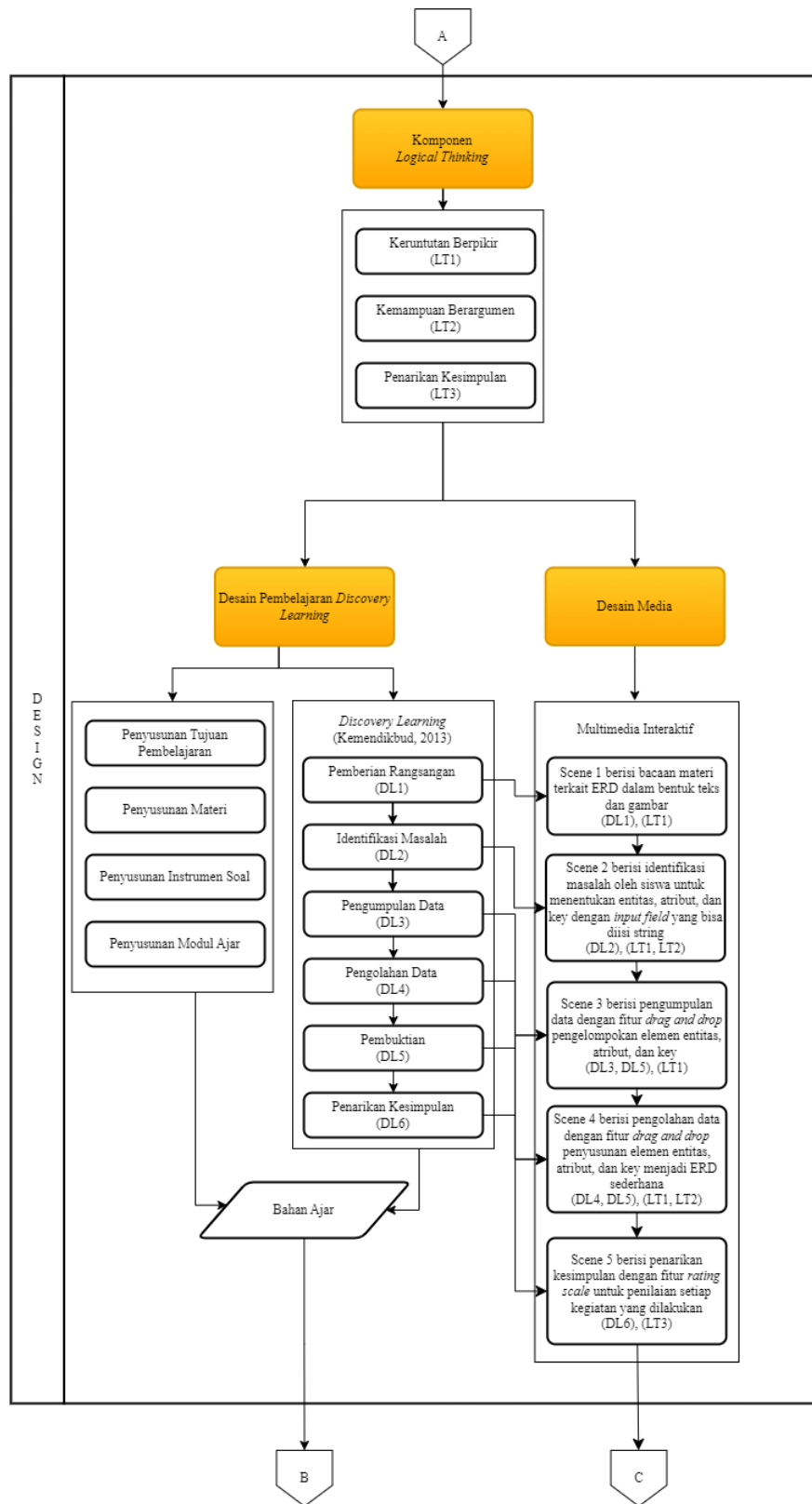
2. Studi Lapangan

Studi lapangan dilakukan untuk mendapat permasalahan yang benar-benar terjadi di lapangan. Untuk mendapat permasalahan tersebut, peneliti melakukan pengambilan sampel di SMK Negeri 1 Cisarua jurusan Rekayasa Perangkat Lunak (RPL). Beberapa metode dalam pengambilan data primer telah dilakukan dengan pengisian angket oleh siswa, wawancara guru, dan dokumen hasil penilaian pada materi yang dianggap oleh siswa dan guru sebagai materi yang sulit untuk dipelajari. Pengisian angket diambil untuk mendapat permasalahan mengenai materi yang dianggap sulit serta beberapa solusi fitur yang ingin dimasukkan ke dalam media pembelajaran yang disukai dan dianggap ampuh dalam menyelesaikan persoalan tersebut dari perspektif siswa. Sama halnya dengan siswa, untuk pengambilan data dari perspektif guru kami melakukan wawancara secara mendalam. Hal itu dilakukan sebab gurulah yang paling mengetahui situasi yang terjadi di lapangan. Sebagai pendukung, kami pun mengambil data penilaian atau evaluasi dari materi yang dianggap sulit tersebut.

3. Analisis Kebutuhan

Dalam memecahkan masalah yang telah diambil melalui studi literatur dan studi lapangan, maka perlu untuk menentukan kebutuhan yang akan diperlukan dalam merancang solusinya. Kebutuhan tersebut diambil berdasarkan beberapa analisis berbagai sisi, seperti: analisis kebutuhan pengguna, analisis kebutuhan perangkat lunak (*software*), dan analisis perangkat keras (*hardware*).

3.3.2 Design (Desain)



Gambar 3.3 Prosedur Penelitian Tahap Design (Desain)

Pada tahap desain, peneliti merancang pembelajaran dengan model *discovery learning* serta merancang media yang akan dikembangkan dengan multimedia interaktif berbasis *website* berdasarkan rancangan pembelajarannya.

1. Rancangan Pembelajaran

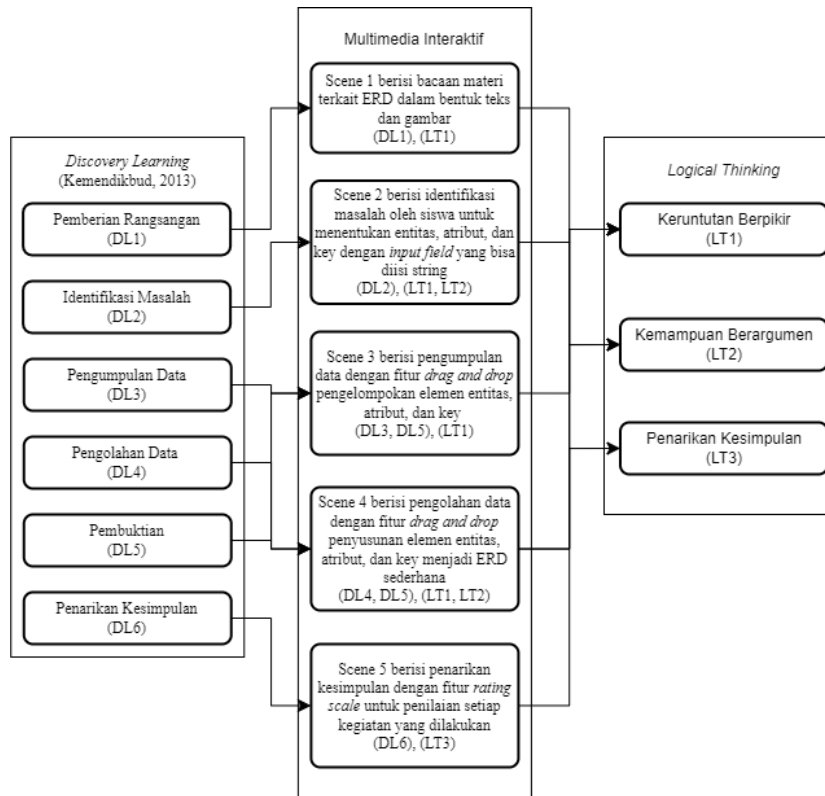
Rancangan pembelajaran yang akan dibuat akan menghasilkan bahan ajar. Adapun rancangan pembelajaran yang dibuat antara lain sebagai berikut.

- a. Penyusunan modul ajar berdasarkan tujuan pembelajaran untuk mata pelajaran basis data pada materi *entity relationship diagram*.
- b. Penyusunan materi pembelajaran berdasarkan modul ajar yang telah disusun sebelumnya. Materi yang akan dijabarkan yakni entitas, relasi dan atribut.
- c. Penyusunan instrument soal dari materi *entity relationship diagram* untuk digunakan sebagai *pretest* dan *posttest*.

2. Rancangan Media

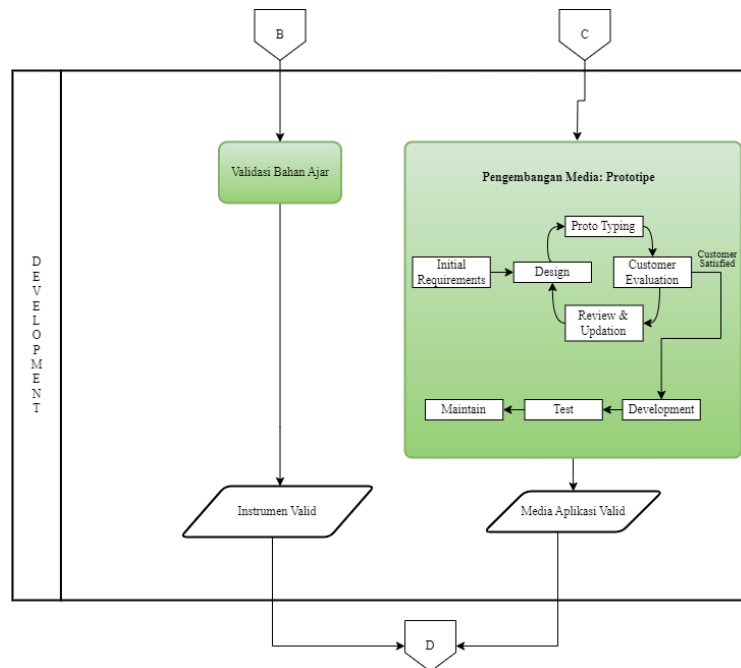
- a. Perancangan proses bisnis, untuk mengetahui secara garis besar alur yang akan dilakukan oleh masing-masing peran. Adapun peran-perannya yang akan dijabarkan yaitu administrator, guru, siswa, dan konten media interaktif.
- b. Perancangan *storyboard*, untuk mengetahui tampilan dari setiap alur yang akan dilakukan dengan disajikan desain setiap halaman.
- c. Perancangan tahapan multimedia interaktif dengan model *discovery learning* untuk meningkatkan kemampuan *logical thinking*.

Untuk model pembelajaran yang akan digunakan adalah *Discovery Learning* dengan tahapan menurut Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan (2013) diantaranya: pemberian rangsangan, identifikasi masalah, pengumpulan data, pengolahan data, pembuktian, dan penarikan kesimpulan.



Gambar 3.4 Rancangan Multimedia Interaktif dengan Model *Discovery Learning* untuk *Logical Thinking*

3.3.3 Development (Pengembangan)



Gambar 3.5 Prosedur Penelitian Tahap Development (Pengembangan)

Tahap pengembangan merupakan turunan dari desain pembelajaran dan desain media. Bahan ajar seperti materi dan instrument soal yang telah dibuat akan melewati proses uji validasi oleh ahli. Sama halnya dengan media yang telah dikembangkan. Pengembangan media pada penelitian ini menggunakan model pengembangan prototipe. Tahap pengembangan media prototipe secara bertahap dimulai dari *design, prototyping, customer evaluation*, lanjut pada *review&update*. Selain itu, proses pengembangannya juga berulang ketika melewati proses uji validasi media oleh ahli. Dengan validasi oleh ahli, materi, instrumen soal dan media akan dikatakan layak digunakan pada proses penelitian.

Aspek-aspek penilaian untuk menguji kelayakan materi dan media yang akan diimplementasikan nantinya mengacu pada instrument *Learning Object Review Instrument* (LORI). LORI merupakan sebuah alat untuk mengevaluasi kualitas materi atau media dengan mempertimbangkan aspek-aspek tertentu (Topali & Mikropoulos, 2019). Adapun aspek penilaian LORI menggunakan skala *likert*, yang direpresentasikan dengan pilihan angka 1-5. Berikut aspek-aspek yang digunakan dalam penelitian ini disajikan dalam tabel berikut:

Tabel 3.2 Aspek Penilaian LORI pada Materi

No	Kriteria Penilaian	Penilaian				
		1	2	3	4	5
Kualitas Isi/Materi (<i>Content Quality</i>)						
1	Ketelitian materi					
2	Ketetapan materi					
3	Keteraturan dalam penyajian materi					
4	Ketepatan dalam tingkatan detail materi					
Pembelajaran (<i>Learning Goal Alignment</i>)						
5	Kesesuaian antara materi dan tujuan pembelajaran					
6	Kesesuaian dengan aktivitas pembelajaran					
7	Kesesuaian dengan penilaian dalam pembelajaran					
8	Kelengkapan dan kualitas bahan ajar					
Umpan balik dan adaptasi (<i>Feedback and Adaptation</i>)						
9	Pemberitahuan umpan balik terhadap hasil evaluasi					
Motivasi (<i>Motivation</i>)						
10	Kemampuan memotivasi dan menarik perhatian banyak pelajar					

Tabel 3.3 Aspek Penilaian LORI pada Media

No	Kriteria Penilaian	Penilaian				
		1	2	3	4	5
Desain Presentasi (<i>Presentation Design</i>)						
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)					
Kemudahan Interaksi (<i>Interaction Usability</i>)						
4	Kemudahan navigasi					
5	Tampilan antarmuka konsisten dan dapat diprediksi					
6	Kualitas fitur antarmuka bantuan					
Aksesibilitas (<i>Accessibility</i>)						
7	Kemudahan media pembelajaran digunakan oleh siapapun					
8	Desain kontrol dan format penyajian untuk mengakomodasi berbagai pelajar					
Penggunaan Kembali (<i>Reusability</i>)						
9	Media pembelajaran dapat dimanfaatkan kembali untuk mengembangkan pembelajaran lain					
10	Kepatuhan terhadap standar internasional dan spesifikasinya					

Analisis data uji validasi materi maupun media yang terdiri dari beberapa aspek tersebut akan digitung menggunakan rumus persamaan rumus sebagai berikut.

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

Rumus 3.1 Presentase Skor Kategori Data

Dengan:

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

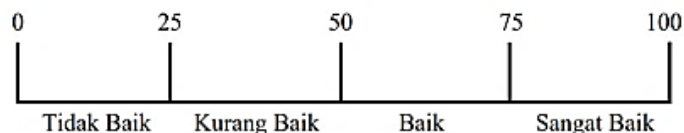
Keterangan:

P = presentase skor

skor ideal = skor semua responden memilih jawaban tertinggi

$\text{skor hasil pengumpulan data}$ = skor yang didapat dari setiap butir soal yang dikumpulkan.

Tingkat validasi media dalam penelitian ini diklasifikasikan dalam empat kategori dengan skala pada gambar interval sebagai berikut:



Gambar 3.6 Skala Interval Kategori Hasil Validasi Ahli

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

Tabel 3.4 Klasifikasi Perhitungan Nilai Validasi oleh Ahli

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

Adapun untuk validasi terhadap instrumen soal yang digunakan untuk *pretest* dan *posttest* disajikan dalam bentuk kartu soal dengan beberapa aspek. Aspek yang dimaksud pada penelitian ini adalah materi pembelajaran, kesesuaian ranah kognitif, serta kesesuaian ranah *logical thinking*-nya. Untuk memudahkan proses validasi oleh ahli, berikut merupakan tabel tampilan kartu soal.

Tabel 3.5 Kartu Soal

Materi:	Nomor soal:	Soal:
Indikator pencapaian kompetensi:	Kunci Jawaban:	
Ranah Kognitif:	Kesesuaian soal dengan ranah kognitif: • Ya • Tidak	
Ranah <i>Logical Thinking</i> (LT):	Kesesuaian soal dengan komponen <i>LT</i> : • Ya • Tidak	
Kesesuaian materi dengan indikator: • Ya • Tidak		Catatan:

Untuk dapat digunakan, soal *pretest* dan *posttest* harus dianalisis dengan melakukan pengujian terlebih dahulu kepada siswa yang sebelumnya telah diberikan pengajaran mengenai *Entity Relationship Diagram* (ERD). Setelah itu, data hasil pengerjaan siswa tersebut akan melalui beberapa tahap yaitu uji validitas, uji reabilitas, uji daya pembeda, dan menentukan indeks kesukaran. Hal-hal tersebut bisa dijelaskan secara detail sebagai berikut.

a) Uji Validitas

Uji validitas digunakan sebagai ukuran dalam menunjukkan tingkat validitas suatu instrument soal (Arikunto, 2021). Validitas berarti menunjukkan seberapa tepat dan cermat suatu instrument dalam melakukan fungsi ukurannya, yaitu mengukur tingkat pemahaman dari *pretest* dan *posttest* berdasarkan kemampuan *logical thinking* siswa. Tingkat validitas instrument soal bisa menunjukkan kriteria sangat rendah, rendah cukup, tinggi, dan sangat tinggi. Pada penelitian ini, teknik pengujian validitas menggunakan korelasi *Bivariate Pearson* (*Product Moment Pearson*) dengan menggunakan persamaan berikut.

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

Rumus 3.2 Uji Validitas dengan *Bivariate Pearson*

Keterangan:

r = Koefisien korelasi validitas

N = Jumlah subjek

X = Item soal

Y = Total item soal

Dalam menentukan kategori soal, maka bisa ditentukan dari nilai koefisien korelasi validitas yang telah di dapat dari rumus 3.2 dengan rentang sebagai berikut:

Tabel 3.6 Kriteria Koefisien Validitas

Koefisien Validitas	Kategori Soal
$0,8 \geq r \geq 1,0$	Sangat tinggi
$0,6 \geq r > 0,8$	Tinggi
$0,4 \geq r > 0,6$	Sedang
$0,2 \geq r > 0,4$	Rendah
$0,0 \geq r > 0,2$	Sangat Rendah

b) Uji Reliabilitas

Uji reliabilitas digunakan untuk mengukur seberapa konsisten instrument soal yang digunakan sebagai alat ukur. Dengan tingkat konsisten yang tinggi, maka tes tersebut memiliki taraf kepercayaan yang tinggi (Arikunto, 2021). Pada penelitian ini dilakukan uji reliabilitas pada instrumen soal *pretest* dan *posttest* dengan menggunakan rumus Kuder-Richardson ke-21 (KR-21) dengan persamaan berikut.

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

Rumus 3.3 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 rentang kriteria kriteria dari reliabilitas yang telah didapatkan menggunakan rumus 3.3 adalah sebagai berikut.

Tabel 3.7 Kriteria Interpretasi Reliabilitas

Koefisien Validitas	Kategori Soal
$0,8 \geq r_i \geq 1,0$	Sangat tinggi
$0,6 \geq r_i > 0,8$	Tinggi
$0,4 \geq r_i > 0,6$	Sedang
$0,2 \geq r_i > 0,4$	Rendah
$0,0 \geq r_i > 0,2$	Sangat Rendah

c) Indeks Kesukaran

Indeks kesukaran digunakan sebagai perbandingan antara siswa yang menjawab benar dan siswa yang menjawab salah. Jadi, bisa dikatakan indeks kesukaran menyatakan suatu peluang menjawab benar pada suatu soal pada tingkat kemampuan tertentu. Semakin tinggi indeks kesukaran, maka interpretasi semakin mudah, begitupun sebaliknya. Namun, instrument soal dinyatakan baik ketika indeks kesukaran seimbang (Arikunto, 2021). Adapun dalam menguji tingkat kesukaran dapat menggunakan persamaan berikut.

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

Rumus 3.4 Indeks Kesukaran

Keterangan:

P = indeks kesukaran

Σx = banyak siswa menjawab benar

S_m = skor maksimum pada soal

N = jumlah siswa

Adapun interpretasi indeks tingkat kesukaran yang telah ditemukan dengan menggunakan rumus 3.4 adalah dengan rentang sebagai berikut.

Tabel 3.8 Kriteria Indeks Kesukaran

Indeks Kesukaran	Kriteria Soal
$P < 0,30$	Sukar
$0,30 < P < 0,70$	Sedang
$0,70 < P < 1,00$	Mudah

d) Uji Daya Pembeda

Uji daya pembeda digunakan untuk membedakan siswa yang memiliki kemampuan tinggi dengan siswa yang memiliki kemampuan rendah dalam menjawab soal (Arikunto, 2021). Uji daya pembeda dilihat dari perbandingan skor total dari masing-masing siswa. Biasanya siswa akan dikelompokkan menjadi kelompok atas dan kelompok bawah yang diurutkan berdasarkan skor terbesar hingga skor terkecil. Persamaan yang digunakan untuk menguji daya pembeda adalah:

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

Rumus 3.5 Uji Daya Pembeda

Dimana $nK_a = nK_b$

Keterangan:

D = indeks daya pembeda

JK_a = banyak siswa kelompok atas menjawab benar

JK_b = banyak siswa kelompok bawah menjawab benar

nK_a = banyak siswa pada kelompok atas

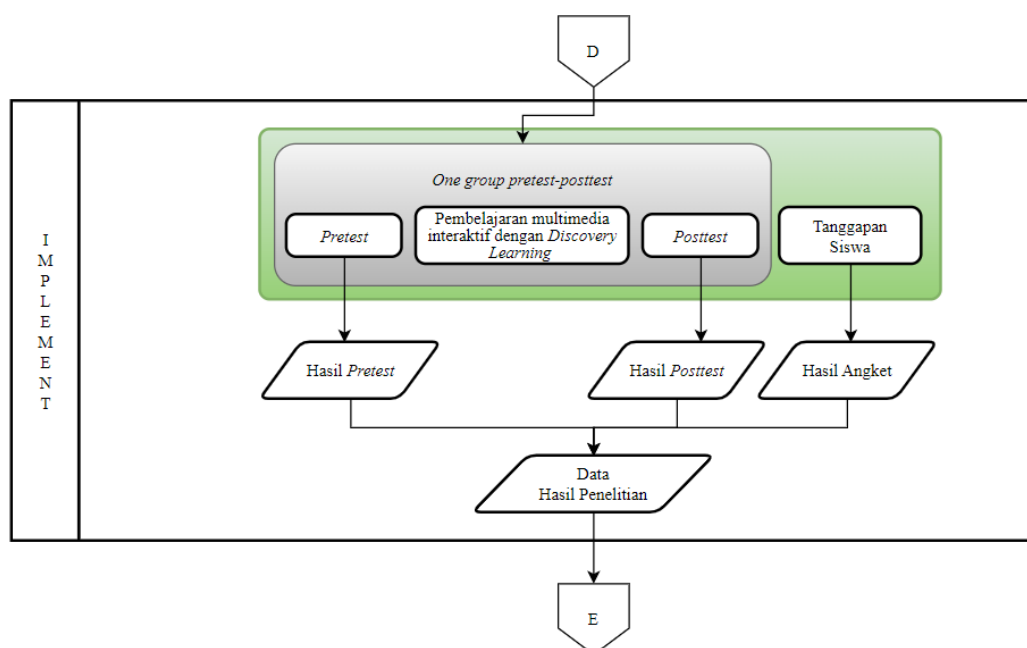
nK_b = banyak siswa pada kelompok bawah

Adapun kriteria dari daya pembeda yang sudah didapat dengan menggunakan rumus 3. Yaitu dengan rentang sebagai berikut:

Tabel 3.9 Kriteria Daya Pembeda

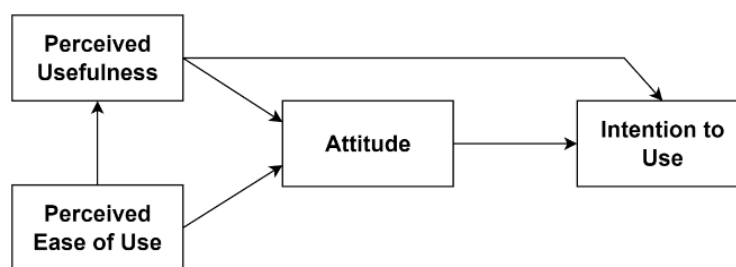
Daya Pembeda	Kriteria Soal
$D < 0,00$	Tidak baik
$0,00 < P < 0,20$	Jelek
$0,20 < P < 0,40$	Cukup
$0,40 < P < 1,00$	Baik

3.3.4 Implement (Implementasi)



Gambar 3.7 Prosedur Penelitian Tahap *Implement* (Implementasi)

Pada tahap implentasi, peneliti mulai melakukan penelitian di sekolah menggunakan bahan ajar dan media yang sudah dianggap layak oleh ahli. Seperti tahapan implementasi pada tabel 3.7 adapun tahapannya diawali dengan pemberian soal *pretest* pada pertemuan pertama, lalu melakukan proses *treatment* berupa pembelajaran sesuai dengan modul ajar, lalu diakhiri dengan *posttest* pada akhir pertemuan. Setelah seluruh kegiatan pembelajaran selesai, siswa diminta untuk memberi tanggapannya terkait pengalaman mereka saat menggunakan multimedia interaktif. Serupa dengan validasi materi dan media, tanggapan siswa pun menggunakan skala ini, namun dengan representasi: STS (Sangat Tidak Setuju), TS (Tidak Setuju), RG (Ragu-ragu), S (Setuju), dan SS (Sangat Setuju). Adapun instrument penerimaan siswa menggunakan model *Technology Acceptance Model* (TAM). TAM adalah salah satu model atau *framework* psikologi yang digunakan dalam memahami faktor-faktor yang mempengaruhi penerimaan teknologi. Penggunaan TAM dalam penelitian ini adalah TAM pada proses penerimaan teknologi dalam konteks pembelajaran saat ini sedang banyak diteliti (Marangunić & Granić, 2015). Skema TAM dijelaskan pada gambar 3.8 di bawah ini.



Gambar 3.8 Skema TAM

Selanjutnya, korelasi dari berbagai aspek TAM juga akan dihitung seperti skema TAM pada gambar 3.8 dengan menggunakan rumus korelasi *product moment pearson*. Adapun tanggapan siswa terhadap media yang telah disusun berdasarkan model TAM adalah sebagai berikut.

Tabel 3.10 Kriteria Tingkat Korelasi Aspek TAM

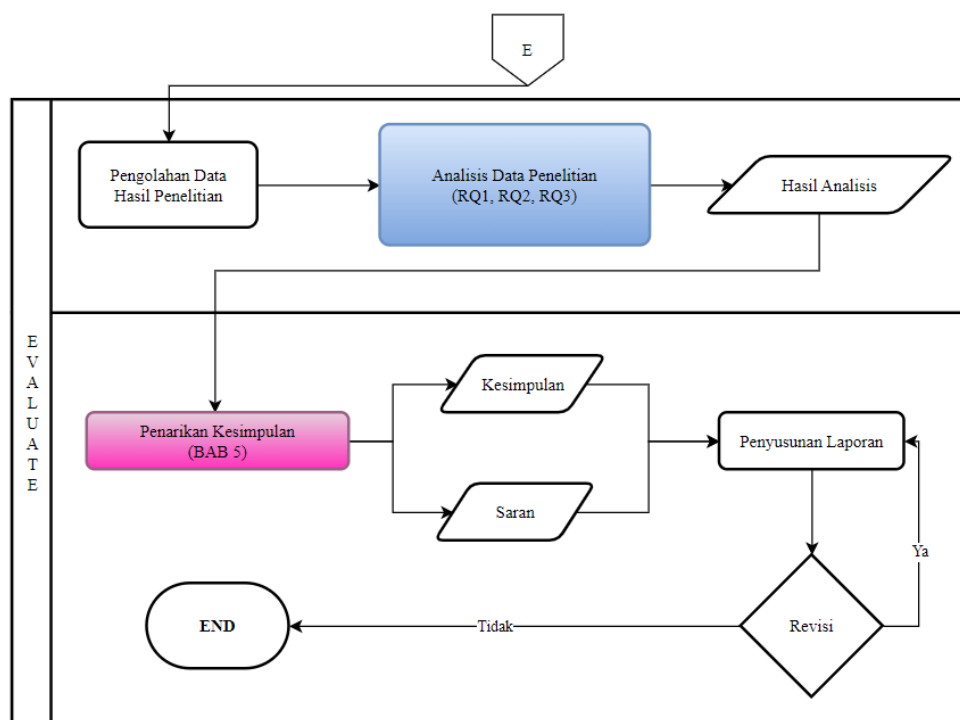
Koefisien Korelasi	Kriteria Korelasi
$0,8 \geq r \geq 1,0$	Sangat Kuat
$0,6 \geq r > 0,8$	Kuat
$0,4 \geq r > 0,6$	Sedang
$0,2 \geq r > 0,4$	Lemah
$0,0 \geq r > 0,2$	Sangat Lemah

Tabel 3.11 Tanggapan Siswa Terhadap Media

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

Sikap dalam menggunakan (<i>Attitude</i>)					
7	Media pembelajaran membantu pembelajaran menjadi lebih menarik				
8	Media pembelajaran membuat pembelajaran lebih menyenangkan				
9	Media pembelajaran ini cocok digunakan sebagai alat pembelajaran				
Perhatian untuk menggunakan (<i>Intention to Use</i>)					
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				

3.3.5 Evaluate (Evaluasi)



Gambar 3.9 Prosedur Penelitian Tahap *Evaluate* (Evaluasi)

Pada tahap evaluasi, seperti pada gambar 3.9 peneliti mulai melakukan pengolahan data penelitian yang diambil dari hasil *pretest*, *posttest* dan kuesioner tanggapan siswa yang sebelumnya disebar pada tahap implementasi. Kemudian peneliti akan melakukan analisis data penelitian dari data yang diolah sehingga akan didapat hasil dari penelitian skripsi ini.

Dalam menganalisis data dari instrument tes hasil belajar tersebut, maka akan dilakukan uji hipotesis, uji *normalized gain*, dan presentase kenaikan hasil belajar. Berikut penjelasan lengkap mengenai hal-hal tersebut.

1. Uji Hipotesis

Uji hipotesis digunakan untuk menguji kebenaran hipotesis yang diajukan dalam penelitian setelah itu akan digunakan dalam mengambil kesimpulan atau membuat generalisasi. Terhadap tahapan dalam uji hipotesis, diantaranya uji normalitas dan uji *paired-t-test*. Uji normalitas dilakukan untuk mengetahui apakah data yang diperoleh dari penelitian berdistribusi normal atau tidak. Pada penelitian ini, peneliti menggunakan uji Kolmogorov-Smirnov untuk uji normalitas. Kemudian, uji *paired-t-test* digunakan untuk membandingkan rata-rata dari dua kelompok untuk mencari perbedaan dengan syarat data harus berdistribusi normal (Sugiyono, 2013). Perbedaan yang dimaksud pada penelitian ini adalah perbedaan antara skor nilai *pretest* dan *posttest* pada siswa yang sama dalam satu kelas. Perumusan hipotesis untuk uji normalitas dan *paired-t-test* adalah sebagai berikut.

a. Uji Normalitas

Uji normalitas yang dilakukan dengan Kolmogorov-Smirnov menggunakan persamaan:

$$D = \max(|F_o(x) - F_e(x)|)$$

Rumus 3.6 Uji Normalitas dengan Kolmogorov-Smirnov

Keterangan:

- D : Nilai uji Kolmogorov-Smirnov
- $F_o(x)$: Fungsi distribusi empiris dari sampel, yaitu proporsi observasi yang kurang dari atau sama dengan x .
- $F_e(x)$: Fungsi distribusi kumulatif dari distribusi normal dengan parameter sampel.

Berikut ketentuannya:

- 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_1 ditolak

- Jika nilai sig. < 5%, maka H_0 ditolak

b. Uji *Paired-T-Test*

Syarat dalam melakukan uji *paired-t-test* yaitu data harus berdistribusi normal dengan menggunakan persamaan:

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

Rumus 3.7 Uji *Paired T-Test*

Jika sudah mendapatkan t_{hitung} , maka didapatkan kesimpulan dengan ketentuan:

H_0 : Tidak adanya peningkatan kemampuan *logical thinking* siswa sebelum dan sesudah menggunakan multimedia interaktif berbasis *website* dengan model pembelajaran *discovery learning*.

H_1 : Adanya peningkatan kemampuan *logical thinking* siswa sebelum dan sesudah menggunakan multimedia interaktif berbasis *website* dengan model pembelajaran *discovery learning*.

Dengan kondisi:

- Jika nilai sig. > 5%, maka H_1 ditolak
- Jika nilai sig. < 5%, maka H_0 ditolak

2. Uji *Normalized Gain*

Uji *normalized-gain* digunakan untuk mengukur sejauh perkembangan kemampuan *logical thinking* siswa untuk menjawab berbagai persoalan terkait dengan komponen-komponen *logical thinking* setelah menggunakan multimedia interaktif berbasis *website*. Dengan begitu, uji *normalized-gain* dapat mengukur efektifitas dari multimedia interaktif berbasis *website* yang telah dirancang dari perubahan peningkatan komponen-komponen *logical thinking*. Adapun nilai *gain* (G) dapat dihitung dengan rumus sebagai berikut.

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

Rumus 3.8 n-Gain

Hasil dari perhitungan nilai *gain* dapat diklasifikasikan dalam beberapa kriteria dengan rentang nilai sebagai berikut.

Tabel 3.12 Kriteria Uji *Gain* berdasarkan Nilai *G*

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

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

- 1) Kelompok atas, yaitu kelompok dengan nilai *pretest* $>$ rata-rata + simpangan baku.
- 2) Kelompok tengah, yaitu kelompok dengan rata-rata + simpangan baku \geq nilai *pretest* \geq rata-rata - simpangan baku
- 3) Kelompok bawah, yaitu kelompok dengan nilai *pretest* $<$ rata-rata + simpangan baku.

3. Instrumen Soal

Instrumen soal akan dibuat sesuai dengan karakteristik soal yang dapat diselesaikan menggunakan komponen *logical thinking*. Kemudian, soal akan divalidasi oleh ahli untuk menilai kelayakan dan kesesuaian soal dengan komponen *logical thinking*. Selanjutnya, soal akan diseleksi menggunakan uji instrument yaitu, validasi, reliabilitas, tingkat kesukaran dan daya pembeda. Instrumen soal ini terdiri dari dua tes yaitu *pretest* dan *posttest* yang berbentuk soal pilihan ganda. Soal *pretest* akan diberikan sebelum siswa diberikan perlakuan atau pembelajaran dan soal *posttest* akan diberikan setelah diberikan perlakuan atau setelah pembelajaran.

4. Instrumen Penilaian Model *Discovery Learning* terhadap *Logical Thinking*

Instrumen penilaian berupa kuesioner ini digunakan untuk memperoleh data yang berkaitan dengan pembelajaran menggunakan model *discovery learning* untuk kemampuan *logical thinking* siswa. Instrumen dikembangkan oleh peneliti berdasarkan tahapan pada model *discovery learning* dan komponen pada *logical thinking*. Indikator yang digunakan dijelaskan pada Tabel 3.13

Tabel 3.13 Indikator *Discovery Learning* terhadap *Logical Thinking*

	Aspek	Indikator
Tahap 1 <i>Discovery Learning</i>	Pemberian Rangsangan	Memberikan penjelasan dan stimulant dengan materi pembelajaran yang akan dibahas.
Komponen <i>Logical Thinking</i>	Keruntutan Berpikir	Mampu menentukan apa yang diketahui dan apa langkah penyelesaian yang digunakan dengan tepat dan teratur.
Tahap 2 <i>Discovery Learning</i>	Identifikasi Masalah	Mampu mendefinisikan masalah apa saja yang dihadapi.
Komponen <i>Logical Thinking</i>	Kemampuan Berargumentasi	Mampu berargumentasi terhadap suatu pendapat atau langkah penyelesaian masalah dengan tepat.
Tahap 3 <i>Discovery Learning</i>	Pengumpulan Data	Mampu mengumpulkan data/informasi yang dapat digunakan dalam pemecahan masalah.
Tahap 4 <i>Discovery Learning</i>	Pengolah Data	Mampu mengeksplorasi kemampuan konseptual untuk mengaplikasikan dalam penyelesaian masalah
Tahap 5 <i>Discovery Learning</i>	Pembuktian	Mampu mengecek kebenaran hasil pengolahan data.
Tahap 6 <i>Discovery Learning</i>	Penarikan Kesimpulan	Mampu menarik kesimpulan dengan tepat.
Komponen <i>Logical Thinking</i>	Penarikan Kesimpulan	Mampu menarik kesimpulan dengan tepat.

Selain data dari instrumen *pretest* dan *posttest*, terdapat instrumen tanggapan siswa terhadap pembelajaran dengan menggunakan model *discovery learning* terhadap *logical thinking*. 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 kriteria skor sebagai berikut.

Tabel 3.14 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 presentase kategori data menggunakan persamaan berikut.

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

Rumus 3.9 Presentase Kategori Data

Dengan:

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

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

Keterangan:

P : angka presentase

skor perolehan : skor yang diperoleh dari butir soal

skor ideal : skor semua responden memilih jawaban tertinggi

Adapun kategori dari skor yang didapat dengan menggunakan rumus 3.9 dapat dijelaskan pada tabel berikut.

Tabel 3.15 Klasifikasi Nilai Hasil Tanggapan Siswa terhadap Media

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

Dari hasil penelitian yang diperoleh, maka akan didapatkan kesimpulan dan saran yang akan disajikan pada bab 5. Saran yang diberikan tentu digunakan sebagai rekomendasi untuk penelitian selanjutnya.

3.4 Populasi dan Sampel

Populasi dalam penelitian ini adalah siswa yang sedang menempuh pendidikan di SMK jurusan Rekayasa Perangkat Lunak (RPL) yang sedang mempelajari materi *Entity Relationship Diagram* (ERD). Populasi dalam penelitian ini adalah siswa kelas XI RPL di SMK Negeri 1 Cisarua. Sedangkan, yang diambil untuk sampel dari populasi adalah kelas XI RPL 3 dengan jumlah siswa 33 orang. Adapun teknik sampling yang digunakan yaitu *convenience sampling*. Convenience sampling yang juga disebut dengan *non-random convenience sampling* yaitu metode *sampling* non-probabilitas dimana peneliti akan memiliki sampel mereka berdasarkan kenyamanan peneliti yang tentunya masih sesuai dengan tujuan penelitian (Simkus, 2022).

Dalam penelitian ini, sampel diambil berdasarkan penilaian peneliti terhadap populasi yang ada. Keputusan pengambilan didasarkan pada keaktifan siswa dalam berkomunikasi, kemampuan menjawab pertanyaan pembuka, lalu terkait kelancaran proses penelitian awal sebelum masuk ke dalam penelitian utama. Berdasarkan alasan tersebut terpilihlah kelas XI RPL dengan jumlah siswa 33 orang.