

BAB III

METODE PENELITIAN

3.1 Metode Penelitian

Penelitian yang akan dilakukan adalah penelitian kuantitatif. Metode penelitian yang digunakan adalah *Research and Development* (R&D). Metode penelitian R&D bertujuan untuk mengembangkan produk baru serta melakukan uji coba keefektifannya (Sugiyono, 2013). Produk dikembangkan dengan pendekatan *Analyze, Design, Develop, Implement, Evaluate* (ADDIE). Pendekatan ini bersifat umum dan sesuai digunakan untuk penelitian pengembangan.

3.2 Desain Penelitian

Desain penelitian yang digunakan pada penelitian ini adalah *One Group Pretest-Posttest*. Data diambil sebelum perlakuan diberikan untuk mendapatkan pengukuran awal atau *pretest*. Kemudian data diambil kembali setelah dilakukan perlakuan untuk melihat perubahan yang terjadi, yang disebut dengan *posttest*. Tabel 3.1 berikut merupakan gambaran dari *One Group Pretest-Posttest*

Tabel 3. 1 *One Group Pretest-Posttest*

<i>Pretest</i>	Perlakuan	<i>Posttest</i>
0 ₁	X	0 ₂

Keterangan :

0₁ : *Pretest* (Sebelum perlakuan)

X : Perlakuan penerapan pembelajaran PRIMM berbantuan web

0₂ : *Posttest* (setelah perlakuan)

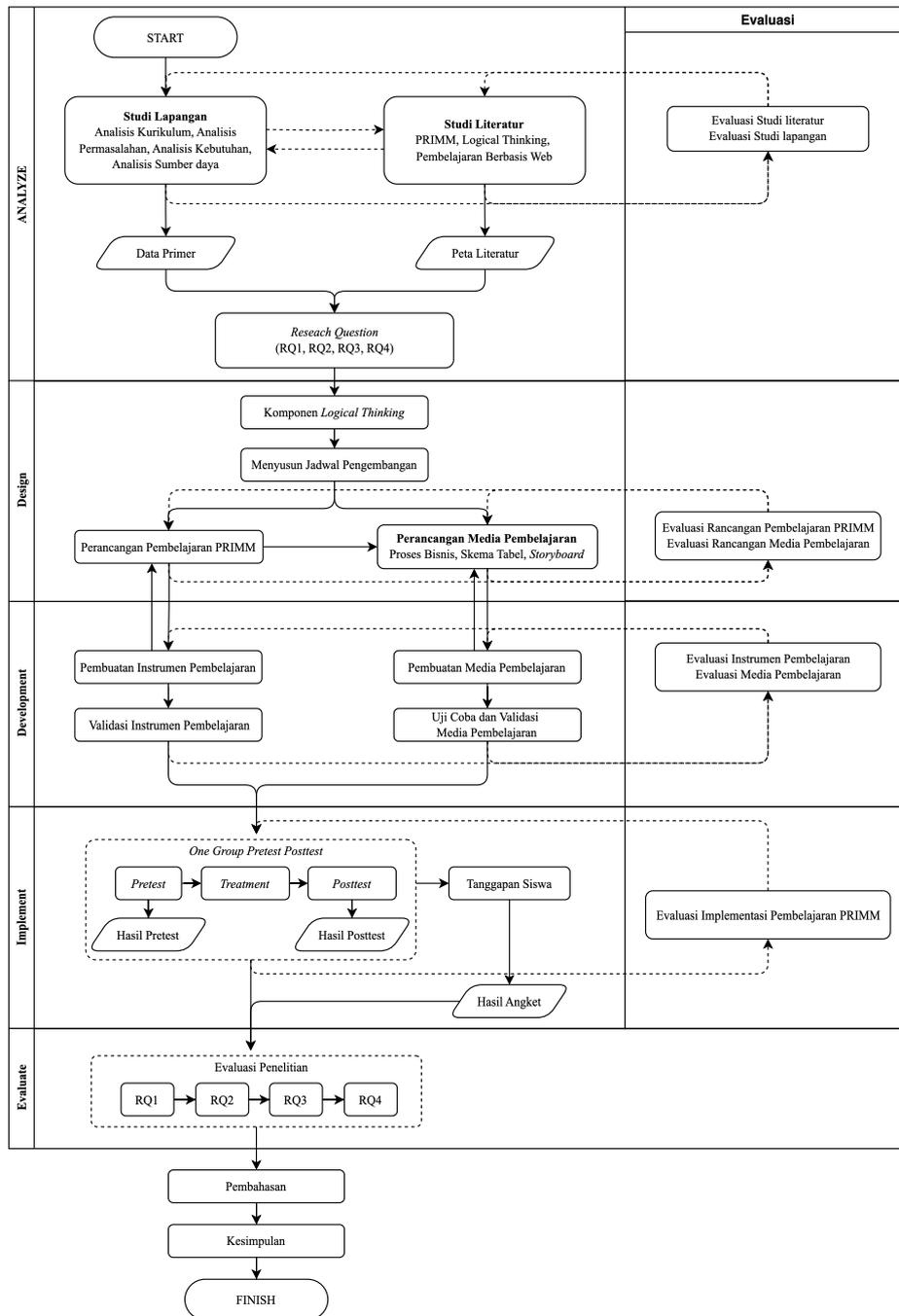
Berikut uraian desain penelitian yang digunakan yang digunakan:

1. Tahap 1, memberikan *pretest* atau tes awal kepada siswa untuk mengetahui kemampuan awal siswa.
2. Tahap 2, pemberian perlakuan berupa pembelajaran dengan pendekatan PRIMM berbantuan web.

3. Tahap 3, memberikan *posttest* atau tes akhir untuk mengukur kemampuan siswa setelah diberikan perlakuan.

3.3 Prosedur Penelitian

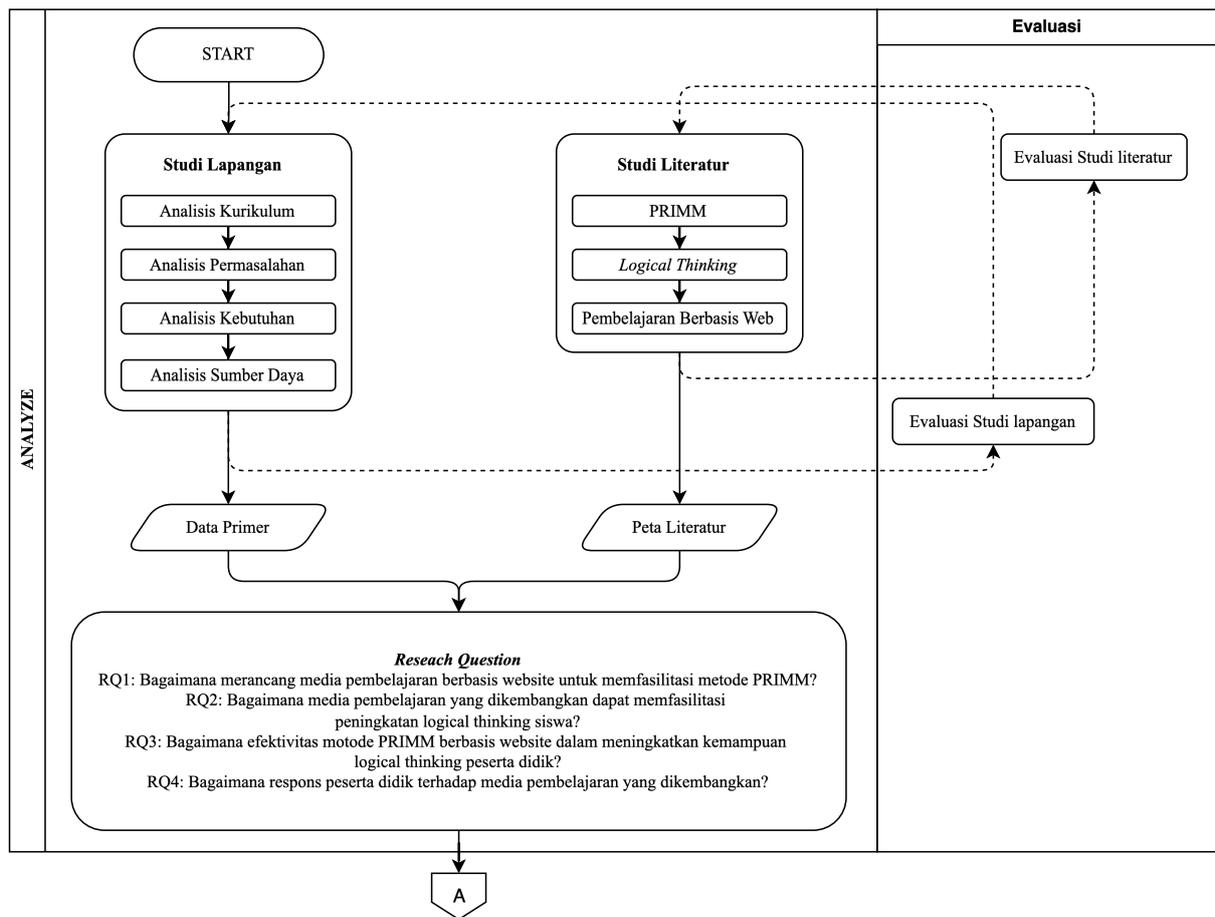
Prosedur penelitian memberi gambaran mengenai langkah-langkah yang dilakukan selama penelitian. Prosedur pengembangan media dalam penelitian yang digunakan pada penelitian ini adalah *Analyze, Design, Develop, Implement, dan Evaluate* (ADDIE). Gambar 3.1 berikut merupakan rincian langkah-langkah dalam melaksanakan penelitian.



Gambar 3. 1 Prosedur Penelitian

Prosedur pengembangan media ADDIE tersebut telah disesuaikan dengan kebutuhan penelitian ini. Berikut merupakan penjelasan dari setiap tahapan ADDIE tersebut:

3.3.1 Analyze (Analisis)



Gambar 3. 2 Prosedur Penelitian Tahap *Analyze*

Pada tahap ini, peneliti mengidentifikasi masalah dengan cara mengumpulkan data-data dari studi literatur dan studi lapangan. Studi literatur dilakukan untuk mendapatkan landasan teori yang komprehensif. Selanjutnya, peneliti melakukan studi lapangan untuk menemukan permasalahan yang terjadi di lapangan berupa data primer.

3.3.1.1 Studi Lapangan

Studi lapangan dilakukan untuk mengetahui permasalahan yang sebenarnya terjadi di lapangan. Studi lapangan menghasilkan data primer yang dibutuhkan oleh peneliti. Adapun yang dilakukan oleh peneliti dalam studi lapangan yaitu:

1. Analisis Kurikulum

Analisis kurikulum dilakukan untuk mengetahui kurikulum apa yang sedang digunakan di sekolah tersebut beserta dengan struktur pembelajarannya. Selain itu, analisis juga mencakup metode pembelajaran, serta efektivitas perangkat ajar seperti modul dan bahan ajar digital dalam mendukung pemahaman siswa.

2. Analisis Permasalahan

Selanjutnya, dilakukan analisis permasalahan untuk mengidentifikasi kendala yang dihadapi dalam proses pembelajaran. Peneliti melakukan wawancara dengan guru mata pelajaran informatika di SMAN 17 Bandung untuk memahami permasalahan. Tabel 3.2 di bawah ini merupakan instrumen wawancara terhadap guru informatika.

Tabel 3. 2 Instrumen Wawancara Guru

No.	Pertanyaan
A. Informasi Umum	
1	Apa kurikulum yang digunakan oleh sekolah saat ini?
2	Apakah mata pelajaran informatika sudah diajarkan di sekolah ini?
3	Apa saja materi yang dipelajari dalam mata pelajaran informatika?
4	Bahasa pemrograman apa yang digunakan untuk pembelajaran algoritma pemrograman?
5	Pada kelas berapa mereka mulai belajar algoritma pemrograman?
B. Pertanyaan Terkait Logical Thinking	
1	Apakah <i>logical thinking</i> penting dan berperan dalam pembelajaran algoritma pemrograman?
2	Apakah kendala yang sering dijumpai selama pembelajaran algoritma pemrograman?
C. Metode dan Media Pembelajaran	
1	Metode pembelajaran apa yang biasanya digunakan dalam mengajar pemrograman?
2	Media pembelajaran apa yang biasanya Anda gunakan untuk mendukung pembelajaran pemrograman?
3	Apakah Anda merasa metode dan media pembelajaran yang digunakan saat ini mampu menarik perhatian dan keterlibatan siswa?
D. Fasilitas	
1	Bagaimana kondisi fasilitas penunjang pembelajaran Informatika di sekolah ini, seperti laboratorium komputer dan koneksi internet?

2	Apakah fasilitas tersebut dapat digunakan setiap kali pertemuan pembelajaran berlangsung? Jika tidak, bagaimana alternatif pelaksanaannya?
E. Kebutuhan dan Rekomendasi	
1	Apakah diperlukan pengembangan media pembelajaran untuk mendukung pemahaman siswa?
2	Media pembelajaran seperti apa yang diharapkan dapat membantu siswa dalam memahami pemrograman, khususnya yang berkaitan dengan peningkatan kemampuan berpikir logis?

Selain itu, peneliti juga mengumpulkan data pengalaman belajar siswa melalui kuesioner untuk memahami permasalahan yang dialami. Tabel 3.3 di bawah ini merupakan instrumen kuesioner untuk siswa.

Tabel 3. 3 Instrumen Kuesioner Siswa

No.	Pertanyaan
A. Pertanyaan Tentang <i>Logical Thinking</i>	
1	Saya mampu memecahkan masalah dengan langkah sistematis
2	Saya merasa mudah memahami alur logika dalam suatu permasalahan
3	Saya merasa kesulitan ketika dihadapkan pada masalah yang membutuhkan analisis logis
4	Bahasa pemrograman apa yang digunakan untuk pembelajaran algoritma pemrograman?
5	Pada kelas berapa mereka mulai belajar algoritma pemrograman?
B. Pengalaman Terkait Pembelajaran Pemrograman	
1	Menurut anda, seberapa sulit untuk mempelajari algoritma pemrograman?
2	Seberapa percaya diri Anda dalam menyelesaikan tugas pemrograman?
3	Bagaimana cara anda mengatasi pelajaran yang sulit dipahami tersebut?
	Metode pembelajaran apa yang umumnya dilakukan oleh guru ketika pembelajaran?
	Menurut anda, apakah metode yang digunakan tersebut mampu meningkatkan minat dan kontribusi selama pembelajaran?

	Metode pembelajaran seperti apa yang anda harapkan untuk pelajaran yang dianggap sulit?
C. Persepsi tentang Pembelajaran Berbasis Web	
1	Seberapa sering Anda menggunakan platform/web untuk belajar?
2	Menurut Anda, apakah pembelajaran berbasis web dapat membantu memudahkan pembelajaran?

3. Analisis Kebutuhan

Untuk mengatasi permasalahan tersebut, dilakukan analisis kebutuhan guna menentukan solusi yang dapat meningkatkan efektivitas pembelajaran. Siswa membutuhkan metode pembelajaran yang lebih efektif dan berbasis praktik. Di sisi lain, kebutuhan infrastruktur seperti laboratorium komputer yang memadai, jaringan internet yang stabil, serta media pembelajaran juga menjadi aspek penting yang perlu dipertimbangkan.

4. Analisis Sumber Daya

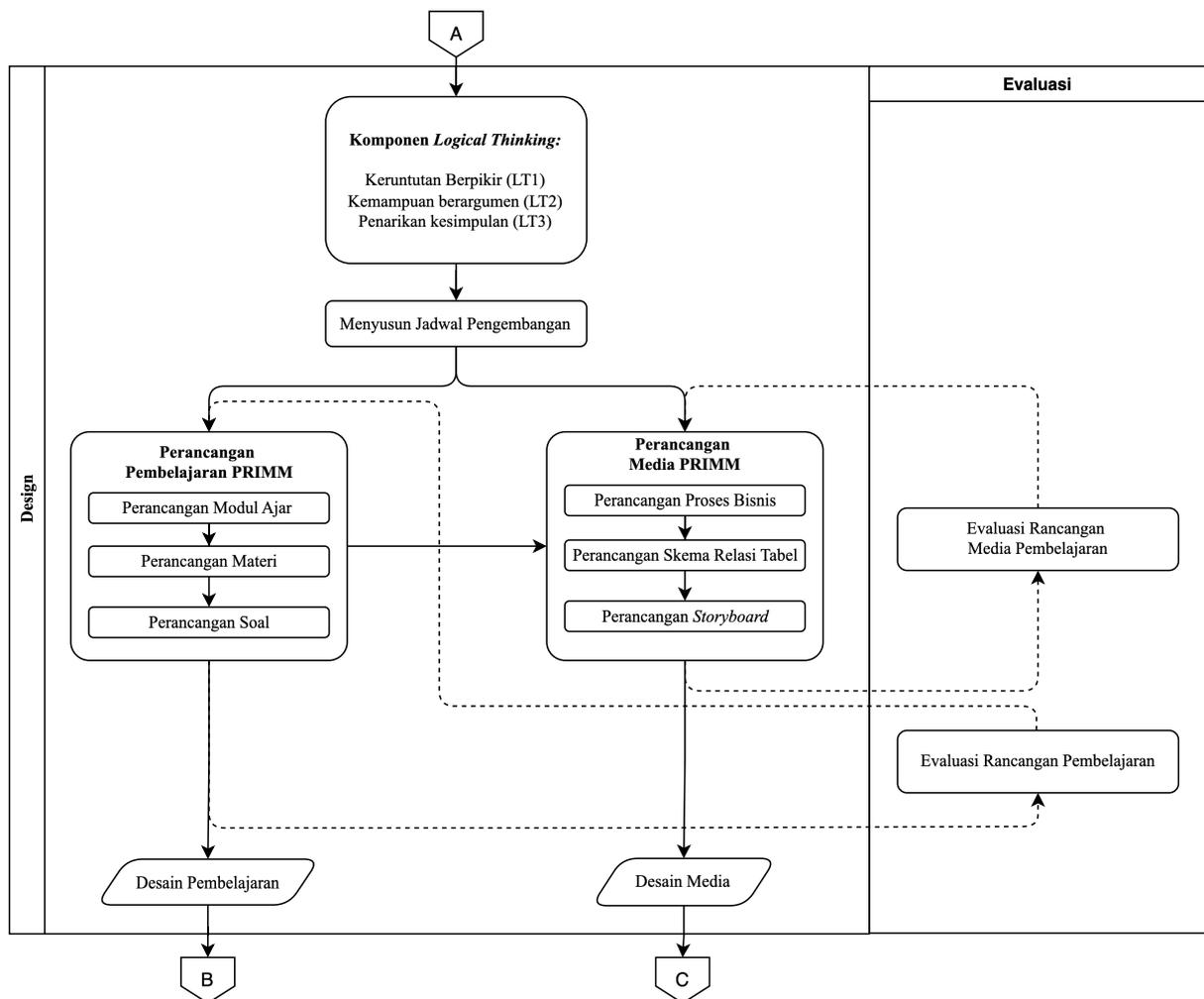
Terakhir, analisis sumber daya dilakukan untuk mengidentifikasi fasilitas yang tersedia maupun yang diperlukan dalam implementasi penelitian ini. Hal tersebut dilakukan untuk memastikan penelitian ini dapat berjalan dengan semestinya.

3.3.1.2 Studi Literatur

Pada tahap ini peneliti mengumpulkan dan meninjau berbagai sumber yang relevan, seperti jurnal, buku, artikel serta publikasi ilmiah lainnya. Hal tersebut bertujuan untuk mendapatkan pemahaman mendalam mengenai teori-teori yang menjadi referensi dalam penelitian ini. Terdapat tiga kata kunci dalam penelitian ini, diantaranya PRIMM, *logical thinking* dan pembelajaran berbasis web. Penjelasan lebih komprehensif dari ketiga kata kunci tersebut telah disajikan pada bab 2. Hasil dari proses studi literatur ini adalah peta literatur, yaitu visualisasi yang menggambarkan hubungan antara berbagai studi, artikel dan buku yang relevan dengan topik penelitian ini.

Pada pelaksanaannya, peneliti melakukan juga evaluasi terhadap hasil studi lapangan dan studi literatur yang didapatkan. Studi lapangan dan studi literatur menghasilkan data primer dan peta literatur, yang menjadi pertimbangan peneliti dalam merumuskan masalah atau *research questions*.

3.3.2 Design (Desain)



Gambar 3. 3 Prosedur Penelitian Tahap Design (Desain)

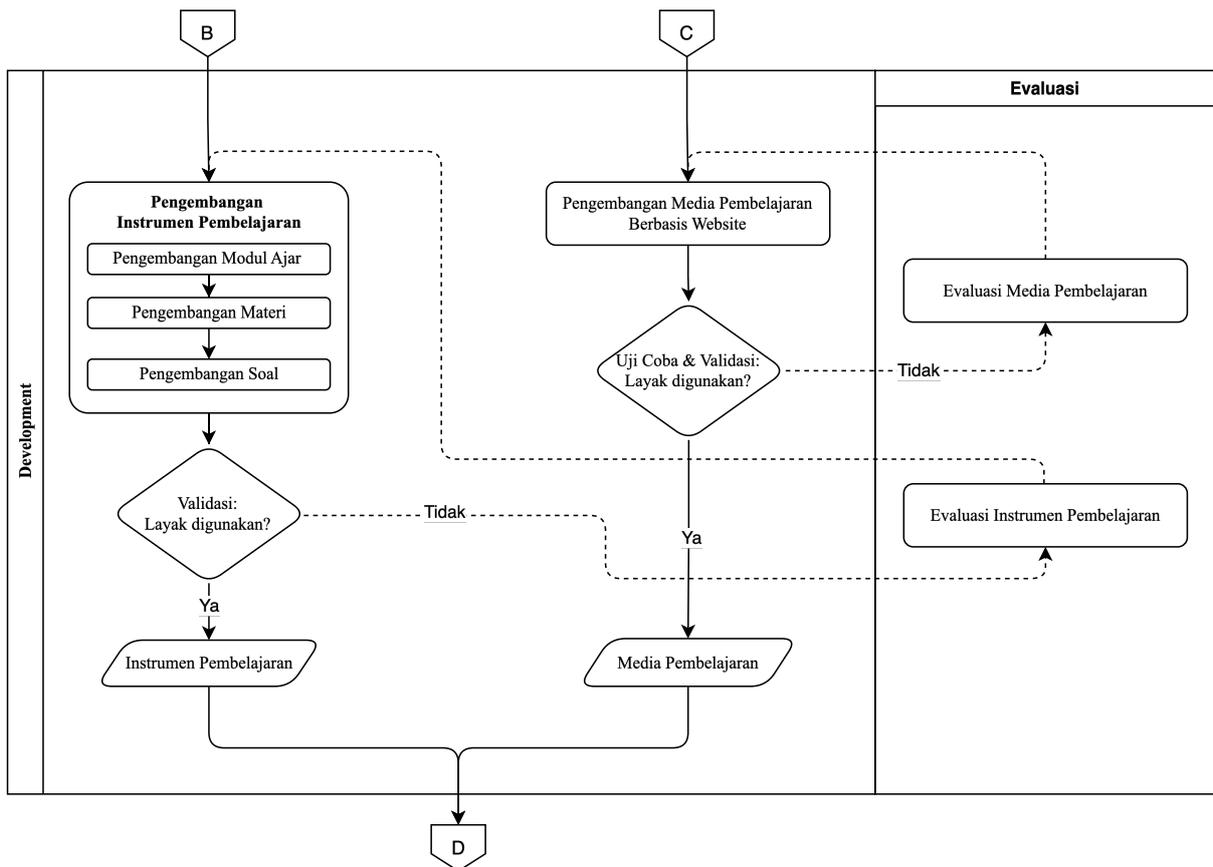
Tahapan *Design* dimulai dengan menyusun jadwal pengembangan. Jadwal pengembangan disusun sebagai acuan bagi peneliti dalam merencanakan setiap tahapan dari penelitian ini. Selanjutnya, peneliti merancang pembelajaran beserta dengan media pembelajaran berdasarkan pendekatan PRIMM. Tahapan desain media dilakukan dengan sistematis dan terstruktur agar media yang dihasilkan dapat memfasilitasi dan memudahkan pembelajaran.

1. Rancangan Pembelajaran
 - a. Perancangan modul ajar berdasarkan tujuan pembelajaran mata pelajaran informatika pada materi percabangan.
 - b. Perancangan materi pembelajaran berdasarkan modul ajar.
 - c. Perancangan soal dari materi percabangan.
2. Rancangan Media

- a. Perancangan proses bisnis.
- b. Perancangan skema relasi tabel
- c. Perancangan *storyboard*

Sama halnya seperti pada tahap sebelumnya, peneliti juga melaksanakan evaluasi dan penyesuaian pada rancangan pembelajaran dan rancangan media pembelajaran sampai mendapatkan rancangan yang diharapkan.

3.3.3 Development (Pengembangan)



Gambar 3. 4 Prosedur Penelitian Tahap Development (Pengembangan)

Tahap pengembangan atau *Development* merupakan tahapan pengembangan pada instrumen pembelajaran dan rancangan media pembelajaran yang telah dibuat sebelumnya. Tahap pengembangan instrumen dimulai dengan mengembangkan modul ajar, materi pembelajaran lalu mengembangkan soal. Selain itu, peneliti juga mengembangkan media pembelajaran berdasarkan desain yang telah dibuat. Media dan instrumen dikatakan layak digunakan penelitian apabila telah divalidasi oleh para ahli.

Uji kelayakan materi dan media mengacu pada instrumen *Learning Object Review*

dengan mempertimbangkan aspek-aspek penilaian tertentu (Topali & Mikropoulus, 2019). Aspek pada LORI menggunakan skala *likert*, yang direpresentasikan dengan pilihan angka 1-5. Berikut merupakan tabel 3.4 berisi aspek penilaian LORI

Tabel 3. 4 Aspek Penilaian LORI

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

13	Media pembelajaran dapat digunakan kembali untuk mata pelajaran yang berkaitan dengan pemrograman	1	2	3	4	5
<i>Kepatuhan terhadap Standar (Standard Compliance)</i>						
14	Kepatuhan terhadap standar keamanan seperti autentikasi dan otorisasi	1	2	3	4	5
<i>Kemudahan Interaksi (Interaction Usability)</i>						
15	Kemudahan navigasi	1	2	3	4	5
16	Tampilan antarmuka yang konsisten dan dapat diprediksi	1	2	3	4	5
<i>Desain Tampilan (Presentation Design)</i>						
17	Tampilan visual (desain, tata letak, warna, dan grafis) dari web ini menarik dan mendukung proses belajar	1	2	3	4	5

Analisis data uji validasi tersebut selanjutnya dihitung menggunakan rumus persamaan rumus sebagai berikut.

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

Rumus 3. 1 Persentase Skor Kategori Data

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

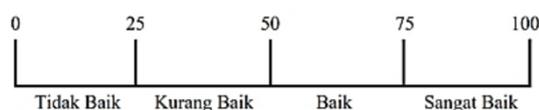
Keterangan:

P = persentase skor

skor ideal = skor semua responden memilih jawaban tertinggi

skor hasil pengumpulan data = skor yang didapat dari setiap butir soal yang dikumpulkan

Media yang telah divalidasi oleh ahli selanjutnya diklasifikasikan pada empat kategori dengan skala interval sebagai berikut:



Gambar 3. 5 Skala Interval Kategori Hasil Validasi Ahli

Selain dalam bentuk gambar interval, tingkat validasi media dapat direpresentasikan ke dalam bentuk tabel sebagai berikut:

Tabel 3. 5 Klasifikasi Perhitungan Nilai Validasi oleh Ahli

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

Selain itu, terdapat validasi instrumen soal *pretest* dan *posttest* dalam bentuk tabel kartu soal. Dalam kartu soal tersebut terdapat beberapa aspek seperti: materi pembelajaran, kesesuaian ranah kognitif dan kesesuaian ranah *logical thinking*. Contoh kartu soal dapat di lihat pada tabel 3.6 di bawah ini.

Tabel 3. 6 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 Logical Thinking:	Kesesuaian soal dengan komponen Logical Thinking: <input type="checkbox"/> Ya <input type="checkbox"/> Tidak	
Kunci jawaban:	Catatan:	

Soal *pretest* dan *posttest* perlu diuji sebelum dapat digunakan. Pengujian dilakukan oleh Ahli materi, guru informatika dan kepada siswa yang telah mempelajari materi percabangan sebelumnya. Selanjutnya, data hasil pengerjaan siswa tersebut dilakukan uji validitas, reliabilitas, daya pembeda serta menentukan indeks kesukaran.

a. Uji Validitas

Uji Validitas berfungsi sebagai tolak ukur yang menunjukkan tingkat validitas instrumen soal (Arikunto, 2021). Validitas menunjukkan tingkat ketepatan dan kecermatan suatu instrumen dalam menjalankan fungsinya, yakni mengukur pemahaman *logical thinking* siswa melalui *pretest* dan *posttest*. Instrumen soal yang digunakan dapat dikategorikan ke dalam beberapa tingkat validitas, mulai dari sangat rendah, rendah, cukup, tinggi, hingga sangat tinggi. Teknik pengujian validitas dalam penelitian ini menggunakan rumus *Pearson Product Moment*. Teknik tersebut bertujuan untuk mengukur hubungan antara butir-butir soal dengan skor total, sehingga dapat diketahui apakah setiap

soal memiliki validitas yang cukup untuk digunakan dalam mengukur pemahaman siswa secara akurat. Berikut merupakan rumus uji validitas dengan *Pearson Product Moment*.

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

Rumus 3. 2 Uji Validitas *Pearson Product Moment*

Keterangan:

r = Koefisien korelasi validitas

N = jumlah subjek

X = Item soal

Y = Total item soal

Kategori soal ditentukan dari nilai korelasi validitas yang didapatkan dari perhitungan rumus 3.2 dengan rentang sebagai berikut.

Tabel 3. 7 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 bertujuan untuk mengukur konsistensi instrumen soal yang digunakan sebagai alat ukur. Tes dengan tingkat konsistensi yang tinggi memiliki taraf kepercayaan yang tinggi (Arikunto, 2021). Penelitian ini menggunakan rumus Kuder-Richardson ke-21 (KR-21) untuk uji reliabilitas instrumen soal *pretest* dan *posttest*.

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

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

Perhitungan uji reliabilitas menggunakan rumus 3.3. menghasilkan rentang kriteria sebagai berikut.

Tabel 3. 8 Kriteria Interpretasi Reliabilitas

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

c. Indeks Kesukaran

Indeks kesukaran merupakan indikator yang digunakan dalam mengukur kesulitan suatu butir soal dalam sebuah instrumen penilaian. Indeks tersebut dihitung berdasarkan proporsi siswa yang berhasil menjawab soal dengan benar dibandingkan dengan yang tidak menjawab dengan benar. Semakin tinggi indeks kesukaran, mengindikasikan bahwa soal tersebut tergolong mudah, begitu pun sebaliknya. Dalam konteks penyusunan instrumen soal, suatu instrumen dikatakan memiliki kualitas yang baik apabila indeks kesukarannya seimbang, sehingga dapat mengakomodasi siswa dengan berbagai tingkat kemampuan (Arikunto, 2021). Rumus yang digunakan untuk menguji tingkat kesukaran tersaji dalam pada rumus 3.4 berikut.

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

Rumus 3. 4 Indeks Kesukaran

Keterangan:

P = indeks kesukaran

$\sum x$ = banyak siswa menjawab benar

Sm = skor maksimum pada soal

N = Jumlah siswa

Adapun interpretasi indeks tingkat kesukaran yang telah didapatkan menggunakan rumus 3.4 menghasilkan rentang yang disajikan pada tabel 3.9 di bawah ini.

Tabel 3. 9 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 merupakan metode untuk membedakan siswa yang memiliki kemampuan tinggi dengan siswa yang memiliki kemampuan rendah dalam menjawab soal (Arikunto, 2021). Pengukuran daya pembeda dilakukan dengan membandingkan skor total masing-masing siswa. Umumnya, siswa dikelompokkan ke dalam dua kategori, yaitu kelompok atas dan kelompok bawah, yang disusun berdasarkan skor tertinggi hingga terendah. Dalam pengujian ini digunakan persamaan sebagai berikut.

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

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

nKa = banyak siswa pada kelompok atas

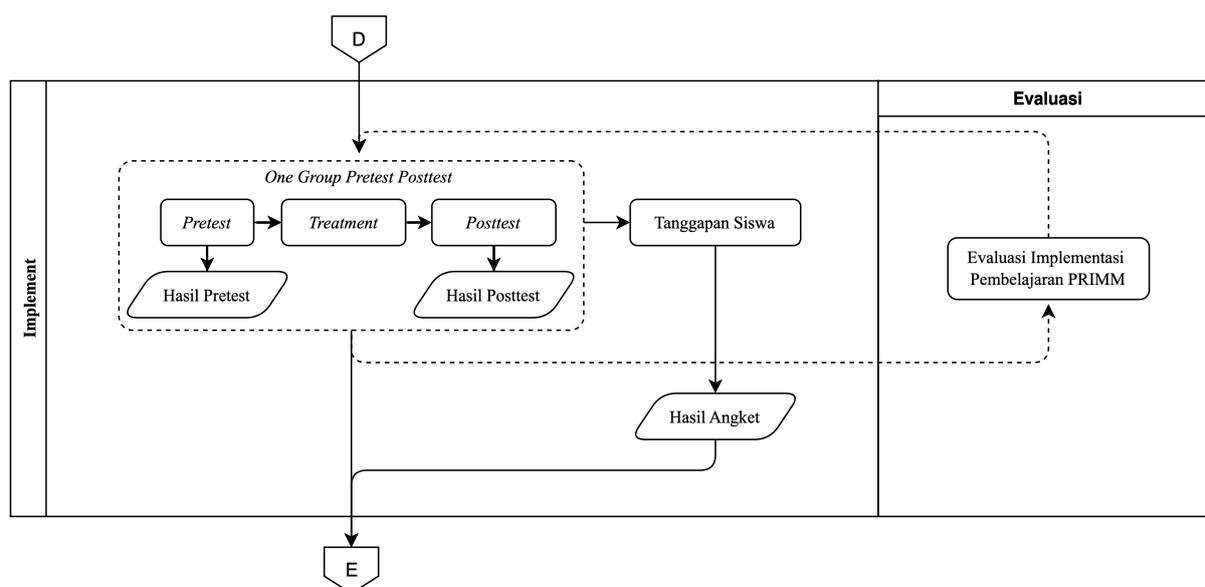
nKb = banyak siswa pada kelompok bawah

Adapun kriteria daya pembeda yang telah didapatkan menggunakan perhitungan rumus 3.5 adalah sebagai berikut.

Tabel 3. 10 Kriteria Daya Pembeda

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

3.3.4 Implement (Implementasi)



Gambar 3. 6 Prosedur Penelitian Tahap *Implement* (Implementasi)

Pada tahap ini, peneliti mulai melaksanakan penelitian menggunakan bahan ajar dan media yang sudah dinyatakan layak oleh para ahli. Tahapan ini diawali dengan pengerjaan soal *pretest* pada pertemuan pertama, dilanjut dengan proses *treatment* yaitu pembelajaran informatika materi percabangan menggunakan pendekatan PRIMM berbantuan web, dan diakhiri oleh *posttest*.

Setelah seluruh kegiatan tersebut dilaksanakan, siswa diminta mengisi angket tanggapan siswa selama menggunakan media pembelajaran. Instrumen tanggapan siswa

menggunakan model *Learning Object Review Instrument* (LORI). Instrumen tersebut dirancang untuk menilai kualitas objek pembelajaran berdasarkan sembilan kriteria utama: kualitas konten, keselarasan tujuan pembelajaran, umpan balik dan adaptasi, motivasi, desain presentasi, kemudahan interaksi, aksesibilitas, kemampuan penggunaan kembali, dan kepatuhan terhadap standar (Nesbit, John et.al. 2007). Meskipun awalnya dirancang untuk digunakan oleh para profesional, LORI telah diadaptasi agar sesuai sebagai instrumen tanggapan bagi siswa. Penyesuaian tersebut diantaranya penggunaan bahasa yang lebih sederhana dan relevan dengan pengalaman belajar siswa, sehingga memungkinkan mereka untuk memberikan umpan balik yang bermakna terhadap media pembelajaran yang mereka gunakan. Berikut tabel 3.11 berisi instrumen tanggapan siswa menggunakan model LORI yang telah disesuaikan.

Tabel 3. 11 Tanggapan Siswa Terhadap Media

No	Kriteria Penilaian	Penilaian				
		STS	TS	N	S	SS
Kualitas Isi/Materi (<i>Content Quality</i>)						
1	Materi yang disajikan di web ini akurat, lengkap, dan mudah dipahami					
2	Informasi yang diberikan relevan dengan pembelajaran pemrograman (khususnya konsep percabangan dalam PRIMM)					
3	Contoh, ilustrasi, dan soal latihan mendukung pemahaman saya terhadap materi					
Keselarasan Tujuan Pembelajaran (<i>Learning Goal Alignment</i>)						
4	Konten yang disajikan selaras dengan tujuan pembelajaran pemrograman yang ditetapkan					
5	Aktivitas dan soal latihan (CBT) yang tersedia membantu saya mencapai kompetensi yang diharapkan dalam pendekatan PRIMM					
Umpan balik dan adaptasi (<i>Feedback and Adaptation</i>)						

6	Fitur <i>feedback</i> membantu saya memahami kesalahan dan memperbaiki pemahaman saya terhadap materi					
Motivasi (<i>Motivation</i>)						
7	Penggunaan web ini memotivasi saya untuk lebih antusias dalam belajar pemrograman					
8	Elemen interaktif dan tantangan dalam CBT membuat saya merasa tertantang dan ingin belajar lebih dalam					
Desain Tampilan (<i>Presentation Design</i>)						
9	Tampilan visual (desain, tata letak, warna, dan grafis) dari web ini menarik dan mendukung proses belajar					
Kemudahan Interaksi (<i>Interaction Usability</i>)						
10	Navigasi di web ini mudah dan intuitif, sehingga saya dapat dengan cepat menemukan fitur yang saya butuhkan					
11	Fitur compiler mudah diakses dan digunakan selama pembelajaran					
Aksesibilitas (<i>Accessibility</i>)						
12	Saya dapat mengakses web ini dengan mudah dari perangkat yang saya gunakan					
13	Web ini berjalan dengan stabil tanpa gangguan teknis selama pembelajaran					
Kemudahan Penggunaan Kembali (<i>Reusability</i>)						
14	Soal latihan yang disajikan dapat saya akses kembali sebagai referensi belajar di kemudian hari					
Kepatuhan terhadap Standar (<i>Standard Compliance</i>)						
15	Konten dan fitur yang disajikan sudah sesuai dengan standar kurikulum pembelajaran yang berlaku					

Rentang skor pada angket tanggapan siswa menggunakan skala likert dengan representasi sebagai berikut.

1. Sangat Tidak Setuju (STS)
2. Tidak Setuju (TS)
3. Netral (N)
4. Setuju (S)
5. Sangat Setuju (SS)

Rentang skor pada angket tersebut lalu dikonversi ke dalam data kuantitatif menjadi kriteria skor berikut.

Tabel 3. 12 Konversi Tanggapan Kriteria Skor

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

Lalu data tersebut diolah menggunakan rumus persentase kategori data dengan persamaan berikut.

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

Rumus 3. 6 Persentase Kategori Data

Keterangan:

P : angka persentase

skor perolehan: skor yang diperoleh dari butir soal

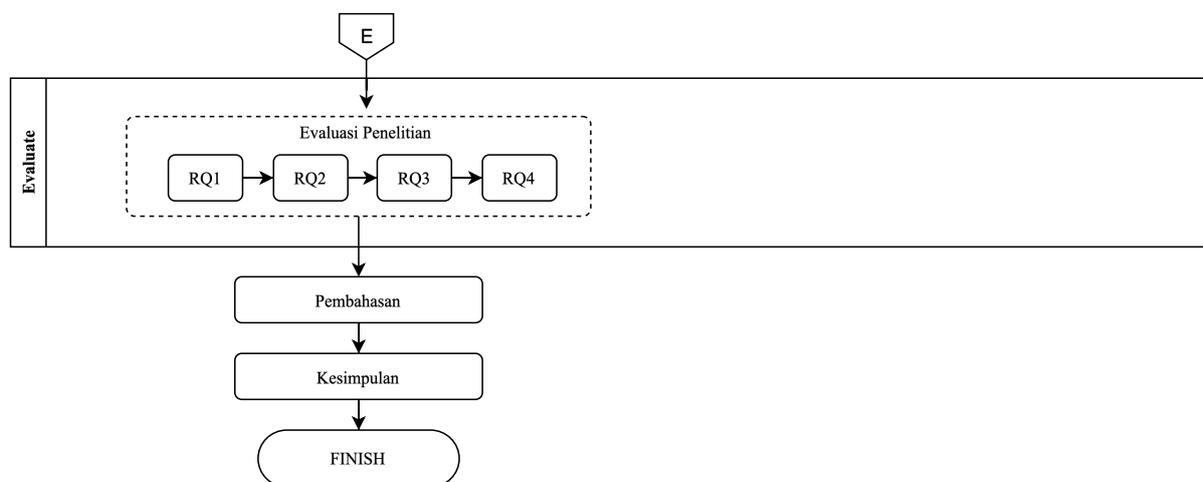
skor ideal : skor semua responden memilih jawaban tertinggi

Hasil dari perhitungan rumus tersebut dapat diklasifikasikan dalam beberapa kriteria dengan rentang nilai seperti yang tersaji pada tabel 3.13 berikut.

Tabel 3. 13 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

3.3.5 Evaluate (Evaluasi)



Gambar 3. 7 Prosedur Penelitian Tahap *Evaluate* (Evaluasi)

Pada tahap ini, hasil dari *pretest*, *posttest* dan kuesioner tanggapan siswa yang didapatkan selama penelitian mulai diolah. Selanjutnya peneliti menganalisis data penelitian tersebut untuk mendapatkan hasil dari penelitian skripsi ini. Data dari instrumen tes hasil belajar tersebut dianalisis melalui uji hipotesis, uji *normalized gain*, dan persentase kenaikan hasil belajar. Berikut uraian lengkap terkait hal-hal tersebut.

1. Uji Hipotesis

Uji hipotesis adalah prosedur statistik yang digunakan untuk menguji kebenaran dugaan atau asumsi awal (hipotesis nol) berdasarkan data sampel, sehingga peneliti dapat mengambil keputusan apakah hipotesis tersebut dapat diterima atau ditolak (Sugiyono, 2013). Sebelum menguji hipotesis utama, dilakukan uji prasyarat untuk memastikan data memenuhi asumsi analisis:

- Uji Normalitas dengan Kolmogorov–Smirnov, bertujuan memeriksa apakah distribusi data mendekati distribusi normal (Ghozali, 2016).

- Uji Homogenitas dengan Levene's Test, untuk memastikan varians antar kelompok sampel bersifat seragam (Levene, 1960).

Selanjutnya, karena data pada penelitian ini tidak memenuhi asumsi normalitas parametrik, uji Kruskal–Wallis dipilih sebagai uji hipotesis utama untuk membandingkan perbedaan skor antar tiga kelompok independen (Kruskal & Wallis, 1952). Uji ini tidak memerlukan distribusi normal dan cocok untuk sampel berukuran kecil hingga sedang. Rumus hipotesis untuk uji normalitas dan homogenitas adalah sebagai berikut.

a. Uji Normalitas

Uji normalitas Kolmogorov-Smirnov menggunakan persamaan:

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

Rumus 3. 7 Uji Normalitas Kolmogorov-Smirnov

Keterangan:

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

Ketentuan:.. jik

- 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 Homogenitas Levene's Test

Uji Levene merupakan metode statistik yang digunakan untuk menguji kesamaan varians (homogenitas) antar dua atau lebih kelompok data. Uji ini penting dalam analisis statistik karena banyak metode parametrik, seperti ANOVA dan uji t, mengasumsikan bahwa varians antar kelompok adalah sama.

$$W = \frac{(N - k) \sum_{i=1}^k n_i (\bar{Z}_i - \bar{Z}_{..})^2}{(k - 1) \sum_{i=1}^k \sum_{j=1}^{n_i} (Z_{ij} - \bar{Z}_i)^2}$$

Rumus 3. 8 Rumus Uji Levene's Test

Keterangan:

- W : Statistik uji Levene
- N : Jumlah total observasi
- k : Jumlah kelompok
- n_i : Jumlah observasi dalam kelompok ke-i
- $Z_{ij} = |Y_{ij} - \bar{Y}_i|$: Nilai absolut selisih antara observasi ke-j dalam kelompok ke-i
- \bar{Z}_i = Rata-rata dari Z_{ij} dalam kelompok ke-i
- $\bar{Z}_{..}$: Rata-rata keseluruhan dari Z_{ij}

Hipotesis yang diuji dalam Levene's test adalah:

- H_0 : Varians antar kelompok adalah sama (homogen)
- H_1 : Terdapat perbedaan varians antar kelompok (tidak homogen)

Kriteria pengambilan keputusan:

- Jika nilai signifikansi (p-value) > 0,05, maka H_0 diterima, yang berarti varians antar kelompok homogen.
- Jika nilai signifikansi (p-value) ≤ 0,05, maka H_0 ditolak, yang berarti terdapat perbedaan varians antar kelompok.

c. Uji Kruskal-Wallis

Uji Kruskal–Wallis adalah metode statistik non-parametrik yang digunakan untuk menentukan apakah terdapat perbedaan yang signifikan secara statistik antara median dari tiga atau lebih kelompok independen. Uji ini merupakan alternatif dari analisis varians satu arah (ANOVA) ketika asumsi normalitas tidak terpenuhi. Dalam uji ini, data dari semua kelompok digabung dan diberi peringkat secara keseluruhan, kemudian peringkat tersebut digunakan untuk menghitung statistik uji.

$$H = \frac{12}{N(N+1)} \sum_{i=1}^k \frac{R_i^2}{n_i} - 3(N+1)$$

Rumus 3. 9 Uji Kruskal-Wallis

Keterangan:

- H : Nilai statistik uji Kruskal-Wallis
- N : Jumlah total seluruh sampel dari semua kelompok
- k : Jumlah kelompok yang dibandingkan
- n_i : Jumlah sampel pada kelompok ke-i
- R_i : Jumlah ranking (peringkat) pada kelompok ke-i

Hipotesis:

- H_0 (Hipotesis nol): Tidak terdapat perbedaan yang signifikan antara median kelompok.
- H_1 (Hipotesis alternatif): Terdapat setidaknya satu perbedaan yang signifikan antara median kelompok.

Kriteria Pengambilan Keputusan:

- Jika nilai signifikansi (p-value) < 0,05, maka tolak H_0 ; artinya terdapat perbedaan yang signifikan antara kelompok.
- Jika nilai signifikansi (p-value) \geq 0,05, maka gagal menolak H_0 ; artinya tidak terdapat perbedaan yang signifikan antara kelompok.

2. Uji *Normalized Gain*

Uji *normalized gain* merupakan pengujian untuk mengukur perkembangan kemampuan *logical thinking* siswa. Uji *normalized gain* mengukur efektivitas pembelajaran PRIMM berbantuan web yang telah dilaksanakan sebelumnya. Nilai *gain* (G) dihitung dengan rumus sebagai berikut.

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

Rumus 3. 10 *normalized gain*

Hasil dari perhitungan rumus tersebut dapat diklasifikasikan dalam beberapa kriteria dengan rentang nilai seperti yang tertera pada tabel 3.14 berikut.

Tabel 3. 14 Kriteria Uji Gain berdasarkan Nilai

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

Hasil dari uji *normalized gain* setiap siswa dibagi menjadi tiga kelompok sebaran data pada nilai *pretest*, yaitu:

1. Kelompok bawah, 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 atas, yaitu kelompok dengan nilai *pretest* $>$ rata-rata + simpangan baku.

3. Instrumen Soal

Instrumen soal yang digunakan pada penelitian ini dibuat menyesuaikan dengan karakteristik soal yang dapat diselesaikan menggunakan *logical thinking*. Selanjutnya, soal tersebut divalidasi oleh ahli mengenai kelayakan dan kesesuaiannya dengan komponen *logical thinking*. Kemudian, soal diseleksi menggunakan uji instrumen, yaitu validasi, reliabilitas, tingkat kesukaran dan daya pembeda. Instruemn soal tersebut selanjutnya digunakan dalam *pretest* dan *posttest*.

4. Instrumen Penilaian Pendekatan PRIMM terhadap *Logical Thinking*

Instrumen penilaian dikembangkan berdasarkan indikator spesifik pada setiap tahap PRIMM. Instrumen ini dirancang untuk memetakan kemampuan siswa mulai dari kemampuan awal memprediksi perilaku program hingga kemampuan merancang dan menghasilkan kode secara mandiri. Dengan demikian, setiap tahapan PRIMM dapat diukur secara terstruktur.

Tabel 3. 15 Instrumen Penilaian Tahapan PRIMM

Tahap	Indikator Penilaian	Maks. Skor per Soal
<i>Predict</i>	Siswa mampu memprediksi cara program bekerja	5
	Siswa mampu memprediksi <i>output</i> program	5
<i>Run</i>	-	-
<i>Investigate</i>	Siswa mampu menjelaskan cara program bekerja	10
<i>Modify</i>	Siswa mampu menyelesaikan masalah dengan cara memodifikasi kode program yang tersedia	10
<i>Make</i>	Siswa mampu menyelesaikan masalah dengan cara membuat program dari awal berdasarkan pemahaman yang didapat pada tahap-tahap sebelumnya	10

Tabel 3.15 di atas menunjukkan keterkaitan antara tahapan PRIMM dengan indikator penilaian dan komponen *logical thinking* yang ditargetkan. Tahap *Predict* dan *Investigate* berfokus pada penguatan kemampuan berargumen, yaitu kemampuan siswa dalam memprediksi dan menjelaskan logika program secara rasional. Tahap *Run* dan *Investigate* mengembangkan kemampuan penarikan kesimpulan melalui pengamatan dan analisis hasil eksekusi program. Sementara itu, tahap *Modify* dan *Make* menekankan pada keruntutan berpikir, di mana siswa dituntut untuk memahami dan membangun alur logika program secara sistematis.

3.3.6 Populasi dan Sampel

Populasi dalam penelitian ini terdiri dari siswa yang sedang menempuh pendidikan di SMA yang belum mempelajari tentang materi percabangan. Secara spesifik, populasi dalam penelitian ini adalah siswa kelas XI-C di SMA Negeri 17 Bandung. Dari populasi tersebut, sampel yang diambil adalah kelas XI-C dengan jumlah siswa sebanyak 30 orang.

Teknik sampling yang digunakan dalam penelitian ini adalah *convenience* sampling. *Convenience* sampling, yang juga dikenal sebagai *non-random convenience* sampling, merupakan metode pengambilan sampel non-probabilitas di mana pemilihan sampel dilakukan berdasarkan kemudahan akses oleh peneliti, dengan tetap mempertimbangkan kesesuaian dengan tujuan penelitian (Simkus, 2022).

Dalam penelitian ini, pemilihan sampel dilakukan berdasarkan pertimbangan peneliti terhadap karakteristik populasi yang ada. Keputusan pengambilan sampel didasarkan pada tingkat keaktifan siswa dalam berpartisipasi dalam diskusi, kemampuan mereka dalam menjawab pertanyaan awal, serta kelancaran proses penelitian pendahuluan sebelum memasuki tahap utama penelitian. Berdasarkan pertimbangan tersebut, terpilihlah kelas XI C dengan total jumlah siswa sebanyak 30 orang sebagai sampel penelitian