

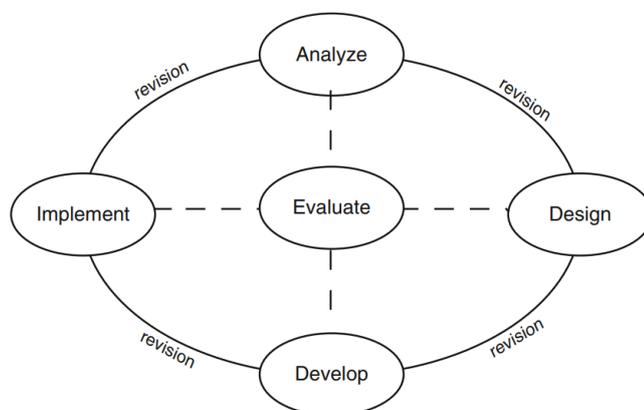
## BAB III

### METODOLOGI PENELITIAN

#### 3.1 Metode Penelitian

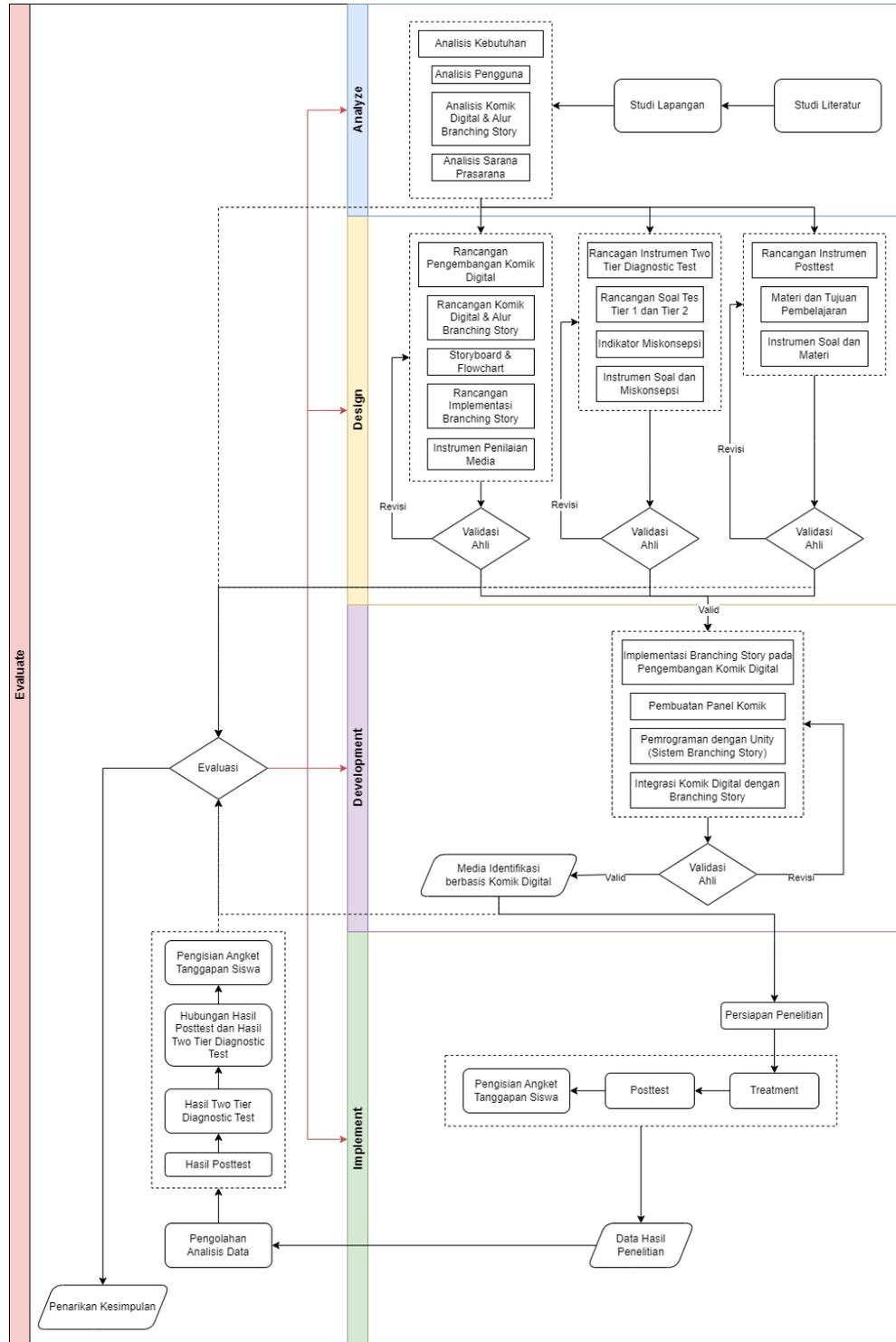
Dalam penelitian ini metode yang digunakan adalah pendekatan *Research and Development* (RnD) dengan model pengembangan pada komik digital menggunakan *Analyze, Design, Development, Implement, Evaluate* (ADDIE) dan desain penelitian menggunakan *Pre-Experimental One-Shot Case Study Design*.

#### 3.2 Prosedur Penelitian



**Gambar 3. 1** Tahapan ADDIE Robert Branch (Branch, 2009)

Prosedur penelitian yang digunakan dalam pengembangan komik digital berbasis *branching story* ini mengacu pada model *Analyze, Design, Development, Implement, Evaluate* (ADDIE) yang dikembangkan oleh (Branch, 2009). Gambar 3.1 menggambarkan tahapan-tahapan utama dalam model ADDIE yang terdiri dari lima tahap sistematis dan iteratif. Tahapan dimulai dari proses analisis kebutuhan (*Analyze*), kemudian merancang solusi berupa media komik digital yang mengandung soal diagnostik bercabang (*Design*). Selanjutnya, dilakukan pengembangan komik digital berdasarkan desain (*Development*). Produk kemudian diimplementasikan kepada peserta didik sesuai dengan populasi dan sampel yang telah ditentukan (*Implement*). Terakhir, dilakukan proses evaluasi untuk menilai efektivitas media menyesuaikan perbaikan jika diperlukan (*Evaluate*). Rincian prosedur penelitian ini diilustrasikan lebih lanjut melalui diagram pada Gambar 3.2.



Gambar 3. 2 Prosedur Penelitian

### 3.2.1 Tahap *Analyze*

Tahap ini bertujuan untuk mengidentifikasi kebutuhan siswa serta karakteristik miskonsepsi pada materi ekspresi logika dalam pemrograman yang mengacu pada studi literatur dan studi lapangan yang telah dilakukan. Hasil analisis ini diharapkan menjadi landasan awal untuk peneliti dapat melanjutkan ke tahapan – tahapan berikutnya untuk merancang komik digital yang akan dikembangkan.

Langkah-langkah pada tahap ini meliputi:

#### 1. Studi Literatur

Pada tahap ini peneliti menelaah landasan teori terkait miskonsepsi, komik digital, model *branching story*, serta *two-tier diagnostic* test untuk membangun kerangka konseptual dan mengidentifikasi hipotesis dasar. Pengumpulan informasi tersebut dilakukan dengan mencari dari sumber – sumber seperti artikel, jurnal, buku dan sumber lainnya yang kredibel dan relevan.

#### 2. Studi Lapangan

Pada tahap ini peneliti mengobservasi terhadap proses pembelajaran serta wawancara dengan guru dan siswa dilakukan untuk mengetahui kendala pemahaman konsep dan miskonsepsi umum dalam mata pelajaran informatika, serta studi mengenai fasilitas di lapangan. Dengan studi lapangan, peneliti dapat memvalidasi dan mengkonfirmasi studi yang telah dilakukan secara literatur.

#### 3. Analisis Kebutuhan

Peneliti mengidentifikasi fitur-fitur yang dibutuhkan dalam komik digital agar mampu mendiagnosis miskonsepsi dengan efektif dan melakukan studi terkait bagaimana pengimplementasian *branching story* ke dalam komik digital yang akan dikembangkan. Selain itu, peneliti melakukan analisis terhadap kebutuhan perangkat keras dan perangkat lunak yang diperlukan untuk mengembangkan dan menjalankan komik digital.

### 3.2.2 Tahap *Design*

Tahap design merupakan proses perancangan media komik digital interaktif berbasis *branching story* yang mencakup perencanaan alur cerita, desain tampilan, dan penyusunan instrumen diagnostik. Pada tahap ini, peneliti menyusun alur percabangan cerita yang secara bertahap mengarahkan siswa pada pertanyaan diagnostik *two tier*, soal *two tier* tersebut juga dirancang dan akan divalidasi oleh ahli. Soal-soal tersebut akan disisipkan secara kontekstual dalam narasi, sehingga siswa tidak hanya menjawab pertanyaan, tetapi juga terlibat dalam alur cerita yang membentuk pengalaman belajar. Selain itu, desain antarmuka pengguna dan sistem navigasi dalam aplikasi komik juga dirancang menggunakan Unity, mencakup penempatan panel gambar, tombol pilihan, serta panel evaluasi.

### 3.2.3 Tahap *Development*

Tahap development dilaksanakan untuk mewujudkan media komik digital dalam bentuk aplikasi interaktif. Pada tahap ini, peneliti mengembangkan aset-aset visual berupa ilustrasi panel cerita (komik) dan elemen UI yang sesuai dengan desain alur cerita bercabang. Proses pengembangan dilakukan menggunakan Unity di mana sistem branching dan logika evaluasi dua *tier* diimplementasikan sesuai dengan skenario yang telah dirancang. Tiap panel komik diintegrasikan dengan pilihan bercabang yang mengarah pada panel soal diagnostik, serta sistem evaluasi berbasis kombinasi jawaban siswa. Setelah pengembangan awal selesai, media diuji secara teknis menggunakan metode *white-box testing* untuk memastikan semua fungsi berjalan dengan baik dan tidak terjadi kesalahan logika. Mekanisme penilaian disusun berdasarkan kombinasi pilihan jawaban siswa pada *tier* 1 dan *tier* 2 (seperti kategori *Sound Understanding*, *Specific Misconception*, dan lainnya), yang menjadi indikator untuk mengidentifikasi jenis miskonsepsi. Peneliti juga menyusun instrumen pendukung seperti rubrik validasi ahli dan angket respons pengguna untuk memastikan media yang dikembangkan sesuai dengan tujuan pembelajaran dan kebutuhan siswa. *Prototype* yang dihasilkan kemudian divalidasi oleh ahli media dan materi untuk mengidentifikasi aspek-aspek yang perlu diperbaiki sebelum masuk ke tahap implementasi.

### 3.2.4 Tahap *Implement*

Tahap implementasi dilakukan dengan menerapkan media komik digital yang telah dikembangkan pada proses pembelajaran. Dalam pelaksanaannya, siswa diminta untuk membaca alur cerita komik digital dan membuat pilihan pada titik percabangan, yang kemudian membawa mereka pada soal diagnostik dua *tier*. Jawaban yang dipilih siswa secara otomatis dianalisis oleh sistem untuk menentukan kategori pemahaman atau miskonsepsi. Selama proses implementasi, peneliti juga mengumpulkan data berupa respons jawaban siswa, hasil evaluasi otomatis dari sistem, serta tanggapan siswa terhadap penggunaan media melalui angket. Pelaksanaan tahap ini dilakukan dalam suasana pembelajaran yang sesuai dengan rencana, agar media dapat digunakan secara autentik dalam konteks kelas.

### 3.2.5 Tahap *Evaluate*

Tahap evaluasi dilakukan untuk menilai efektivitas dan efisiensi media komik digital yang telah diimplementasikan. Evaluasi dilaksanakan selama proses pengembangan media, melalui validasi ahli untuk mengetahui kekurangan yang harus diperbaiki. Selanjutnya, evaluasi dilakukan setelah media diterapkan kepada siswa, guna mengukur kemampuan media dalam mengidentifikasi miskonsepsi serta menilai pengalaman belajar siswa secara keseluruhan. Evaluasi yang dilakukan dengan menganalisis perolehan data dari hasil *two tier diagnostic test* dan hasil *posttest* siswa. Analisis hasil *two tier* dan *posttest* dilakukan secara deskriptif kuantitatif untuk menjelaskan fenomena yang terjadi pada siswa. Hasil evaluasi ini digunakan sebagai dasar untuk melakukan revisi atau pengembangan lebih lanjut terhadap media yang telah dibuat, sesuai dengan prinsip iteratif dalam model ADDIE versi Robert Branch.

## 3.3 Partisipan Penelitian

Partisipan dalam penelitian ini adalah peserta didik kelas XI SMA di SMA Negeri 1 Bandung yang sedang mempelajari atau sudah mempelajari mata pelajaran Informatika, elemen Algoritma Pemrograman khususnya pada materi tipe data, variabel, konstanta, operator, dan ekspresi. Selain itu, pada tahap ini siswa juga mulai menunjukkan variasi pemahaman konseptual yang dapat mencerminkan

munculnya miskonsepsi, sehingga sesuai untuk dijadikan subjek uji coba media diagnostik. Partisipan akan berinteraksi langsung dengan media komik digital yang telah dikembangkan, dan seluruh data yang dikumpulkan dari partisipan akan digunakan untuk menganalisis pola miskonsepsi serta mengevaluasi efektivitas media.

### 3.4 Desain Penelitian

Penelitian ini termasuk ke dalam *Pre-Experimental Design* dengan jenis rancangan *One-Shot Case Study*. Menurut Sugiyono (2020) terdapat *treatment* yang dilakukan kepada suatu kelompok lalu di observasi hasilnya, dengan *treatment* sebagai variabel independen dan hasil merupakan variabel dependen.

Desain *one-shot case study* dapat digambarkan sebagai berikut:



**Gambar 3. 3** One Shot Case Study (Sugiyono, 2020)

Keterangan :

X : treatment yang diberikan (variabel independen)

O : Observasi (variabel dependen)

### 3.5 Instrumen Penelitian

Instrumen penelitian digunakan dalam proses pengumpulan data untuk menunjang penelitian yang dilakukan. Terdapat beberapa instrumen yang digunakan dalam penelitian ini, yaitu:

#### 3.5.1 Instrumen Angket Validasi Materi dan Media

Instrumen penelitian yang digunakan dalam studi ini berfokus pada evaluasi kualitas media komik digital interaktif berbasis *branching story* yang dikembangkan oleh peneliti. Instrumen berupa angket penilaian media berbasis rubrik, yang ditujukan untuk memperoleh penilaian dari ahli media, ahli materi, dan pengguna (siswa) terhadap berbagai aspek dalam media.

Rubrik penilaian disusun dengan mengadaptasi dan memodifikasi instrumen evaluasi dari penelitian (Radeswandri et al., 2021) berjudul *Developing instrument to measure the use of online comic as educational media*, yang telah terbukti valid dan reliabel dalam mengukur kualitas komik digital sebagai media pembelajaran. Instrumen tersebut telah melalui uji validitas dan reliabilitas dengan hasil yang sangat baik, ditunjukkan oleh nilai koefisien Cronbach's alpha sebesar 0,980. Penyesuaian dilakukan agar indikator penilaian relevan dengan karakteristik media yang dikembangkan, yaitu komik interaktif dengan alur bercabang dan konten pembelajaran pemrograman dasar.

Rubrik ini terdiri atas enam aspek utama, yaitu:

1. Content Accuracy,
2. Story and Structure,
3. Visual & Interaktivitas,
4. Teknis & Aksesibilitas,
5. Keterlibatan Pengguna, dan
6. Efektivitas Pembelajaran.

Setiap aspek memiliki indikator penilaian spesifik, seperti kesesuaian isi komik dengan materi ekspresi logika, struktur cerita bercabang, kualitas ilustrasi, kemudahan navigasi, serta kemampuan media dalam membangkitkan minat belajar dan mendorong pemahaman konsep. Penilaian dilakukan menggunakan skala Likert 5 poin, dari 1 (sangat buruk) hingga 5 (sangat baik), disertai kolom komentar dan saran terbuka.

Instrumen ini digunakan dalam dua tahap, yaitu:

- Validasi ahli, untuk menilai kelayakan isi dan teknis media sebelum implementasi,
- Uji coba pengguna, untuk mengetahui penerimaan dan pengalaman siswa dalam menggunakan media.

Hasil penilaian akan dianalisis secara deskriptif kuantitatif untuk menentukan tingkat kelayakan media serta mengidentifikasi aspek yang perlu diperbaiki atau ditingkatkan.

Adapun tabel rubrik penilaian berdasarkan adaptasi sebagai berikut.

**Tabel 3. 1** Rubrik Penilaian Media Komik Digital (Radeswandri et al., 2021)

<b>Aspek Penilaian</b>	<b>Indikator Penilaian</b>	<b>Skala Penilaian (1 = Sangat Kurang, 5 = Sangat Baik)</b>	<b>Komentar/Saran</b>
<b>Content Accuracy</b>	Kesesuaian isi komik dengan materi ekspresi (variabel, tipe data, operator)	<input type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 4 <input type="checkbox"/> 5	
	Kebenaran konsep pemrograman yang disampaikan	<input type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 4 <input type="checkbox"/> 5	
<b>Story and Structure</b>	Alur cerita mendukung pembelajaran dan relevan dengan konteks siswa	<input type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 4 <input type="checkbox"/> 5	
	Struktur komik jelas (pengenalan–konflik–penyelesaian) dan memiliki ending bercabang	<input type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 4 <input type="checkbox"/> 5	
<b>Visual &amp; Interaktivitas</b>	Kualitas ilustrasi dan tampilan visual (warna, layout, konsistensi gaya)	<input type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 4 <input type="checkbox"/> 5	

	Elemen interaktif (klik, branching) bekerja dengan baik	<input type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 4 <input type="checkbox"/> 5	
<b>Teknis &amp; Aksesibilitas</b>	Komik dapat diakses di berbagai perangkat dan tidak mengalami kendala teknis	<input type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 4 <input type="checkbox"/> 5	
	Navigasi antar panel mudah digunakan oleh siswa	<input type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 4 <input type="checkbox"/> 5	
<b>Keterlibatan Pengguna</b>	Komik mampu membangkitkan minat dan motivasi siswa dalam belajar	<input type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 4 <input type="checkbox"/> 5	
	Cerita mendorong partisipasi aktif siswa	<input type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 4 <input type="checkbox"/> 5	
<b>Efektivitas Pembelajaran</b>	Komik membantu pemahaman siswa terhadap materi ekspresi dalam algoritma	<input type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 4 <input type="checkbox"/> 5	
	Komik berpotensi digunakan dalam pembelajaran mandiri	<input type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 4 <input type="checkbox"/> 5	

### 3.5.2 Instrumen Respon Siswa



**Gambar 3. 4** *Usability Testing* (Nielsen, 2012a)

Untuk mengetahui sejauh mana media komik digital yang dikembangkan memenuhi prinsip usability, penelitian ini menggunakan instrumen angket yang mengacu pada kerangka *usability testing* dari (Nielsen, 2012b). Usability merupakan aspek penting dalam pengembangan media digital, karena berkaitan langsung dengan pengalaman pengguna dalam menggunakan media secara efektif dan efisien.

Instrumen ini terdiri atas lima dimensi usability, yaitu: learnability, efficiency, memorability, error tolerance, dan satisfaction. Adapun penjelasan mengenai dimensi – dimensi tersebut sebagai berikut.

- Learnability – Seberapa mudah pengguna memahami penggunaan media sejak pertama kali digunakan.
- Efficiency – Seberapa cepat pengguna dapat menyelesaikan tugas setelah mempelajari sistem.
- Memorability – Seberapa mudah pengguna mengingat cara menggunakan sistem setelah tidak menggunakannya untuk sementara waktu.
- Errors – Seberapa banyak kesalahan yang dibuat pengguna dan seberapa mudah memperbaikinya.

- Satisfaction – Seberapa menyenangkan dan memuaskan pengalaman pengguna.

Setiap dimensi dinilai menggunakan pernyataan yang dirancang dalam skala Likert lima tingkat, yaitu Sangat Setuju (5), Setuju (4), Kurang Setuju (3), Tidak Setuju (2), dan Sangat Tidak Setuju (1).

Instrumen ini digunakan setelah siswa mencoba langsung media, dan hasilnya digunakan untuk menilai tingkat kenyamanan dan kemudahan penggunaan media dari sudut pandang pengguna akhir (end-user). Berikut rubrik penilaian yang digunakan untuk media dalam penelitian ini.

**Tabel 3. 2** Instrumen Tanggapan Siswa (Nielsen, 2012a)

<b>Dimensi Usability</b>	<b>Pernyataan</b>	<b>SS</b>	<b>S</b>	<b>KS</b>	<b>TS</b>	<b>STS</b>
<b>Learnability</b>	Saya dengan mudah memahami bagaimana menggunakan komik digital ini	<input type="checkbox"/>				
	Antarmuka komik digital ini cukup intuitif untuk dipahami tanpa bantuan	<input type="checkbox"/>				
<b>Efficiency</b>	Saya dapat menyelesaikan bacaan dan soal dengan lancar tanpa kesulitan teknis	<input type="checkbox"/>				
	Penggunaan komik digital ini membantu saya belajar dengan lebih cepat dan efisien	<input type="checkbox"/>				
<b>Memorability</b>	Jika saya menggunakan komik ini lagi di lain waktu, saya yakin masih ingat cara mengoperasikannya	<input type="checkbox"/>				

	Komik ini dapat mudah diingat dari semua aspeknya	<input type="checkbox"/>				
<b>Error Tolerance</b>	Saya jarang mengalami kesalahan atau error ketika sedang menggunakan komik digital ini	<input type="checkbox"/>				
	Jika terjadi kesalahan, saya tahu cara memperbaikinya tanpa bantuan	<input type="checkbox"/>				
<b>Satisfaction</b>	Saya merasa puas dan senang menggunakan media ini sebagai bagian dari pembelajaran	<input type="checkbox"/>				
	Saya ingin menggunakan media komik digital seperti ini dalam pembelajaran lain	<input type="checkbox"/>				

### 3.5.3 Instrumen Angket Validasi Soal *Posttest*

Instrumen ini berupa lembar validasi yang digunakan untuk menilai kelayakan butir soal one shot case study yang disusun oleh peneliti. Validasi dilakukan oleh ahli materi untuk memastikan bahwa soal yang digunakan dalam mengukur pemahaman siswa telah sesuai secara substansi, konstruksi, dan kebahasaan, serta mencerminkan tujuan pembelajaran yang relevan. Setiap soal dilengkapi dengan indikator soal, kunci jawaban, dan klasifikasi Taksonomi Bloom. Instrumen angket validasi soal ini disertakan pada bagian lampiran.

### 3.5.4 Instrumen Angket Validasi Soal *Two Tier*

Instrumen ini berupa lembar validasi yang digunakan untuk menilai kelayakan butir soal *two tier diagnostic test* yang disusun oleh peneliti. Validasi dilakukan oleh ahli materi untuk memastikan bahwa soal yang digunakan dalam mengidentifikasi miskonsepsi siswa telah sesuai secara substansi, konstruksi, dan kebahasaan, serta mencerminkan tujuan pembelajaran yang relevan. Setiap soal berisikan 2 *tier* pilihan ganda yang saling bersangkutan antara jawaban pada *tier* 1

dan alasan pada *tier* 2. Soal dilengkapi dengan indikator miskonsepsi, taksonomi bloom, serta kunci jawaban. Instrumen angket validasi soal ini disertakan pada bagian lampiran.

### 3.6 Teknis Analisis Data

Teknis analisis data yang dilakukan pada penelitian ini ialah analisis data validasi ahli, analisis data hasil pengerjaan tes one shot case study, analisis hasil pengerjaan komik digital dengan diagnostik untuk mengukur miskonsepsi, dan analisis data hasil angket respon peserta didik.

#### 3.6.1 Analisis Instrumen Soal *Posttest*

Soal ini akan dilakukan validasi oleh ahli, kemudian soal akan diujikan kepada siswa, data yang diperoleh dianalisis menggunakan beberapa teknik statistik untuk menilai kualitas butir soal, yang meliputi uji validitas, uji reliabilitas, tingkat kesukaran soal, dan daya pembeda soal.

##### 3.6.1.1 Uji Validitas

Uji validitas digunakan untuk mengetahui sejauh mana suatu butir soal mampu mengukur apa yang seharusnya diukur. Validitas yang digunakan dalam penelitian ini adalah validitas empiris, khususnya validitas item (validitas butir soal), yang dihitung dengan menggunakan korelasi Pearson Product Moment (PPM) antara skor tiap butir soal dengan total skor. Rumus yang digunakan:

$$r_{xy} = \frac{n \sum X_i Y_i - (\sum X_i)(\sum Y_i)}{\sqrt{(n \sum X_i^2 - (\sum X_i)^2)(n \sum Y_i^2 - (\sum Y_i)^2)}} \dots\dots\dots (3.1)$$

Keterangan:

- $r_{xy}$  : Koefisien korelasi antara skor butir dan skor total
- X : Skor pada butir soal
- Y : Skor Total
- N : Jumlah responden

Hasil korelasi kemudian dibandingkan dengan nilai r tabel pada taraf signifikansi 0,05 ( $\alpha = 0,05$ ). Selain itu, interpretasi nilai korelasi juga dikategorikan berdasarkan tabel interpretasi keeratan hubungan, yaitu:

**Tabel 3. 3** Klasifikasi Kriteria *Pearson Product Moment* (Sugiyono, 2020)

Interval Koefisien	Keeratan Korelasi
0,800 – 1,000	Sangat Kuat
0,600 – 0,799	Kuat
0,400 – 0,599	Sedang
0,200 – 0,399	Lemah
0,000 – 0,199	Sangat Lemah

### 3.6.1.2 Uji Reliabilitas

Reliabilitas bertujuan untuk mengukur konsistensi internal dari instrumen. Karena soal berbentuk pilihan ganda dengan skor dikotomis (0 dan 1), maka reliabilitas dihitung menggunakan Cronbach's Alpha. Rumusnya adalah:

$$r_i = \frac{k}{(k-1)} \left\{ 1 - \frac{\sum s_i^2}{s_t^2} \right\} \dots\dots\dots (3.2)$$

Keterangan :

$\alpha$  : Koefisien reliabilitas

$k$  : Jumlah butir soal

$s_i^2$  : Varians skor tiap butir soal

$s_t^2$  : Varians total skor seluruh

Nilai  $\alpha$  berkisar antara 0 hingga 1. Instrumen dikatakan reliabel jika nilai  $\alpha \geq 0,70$ , Kriteria lebih rinci disajikan pada tabel berikut.

**Tabel 3. 4** Klasifikasi Kriteria *Cronbach's Alpha* (Sugiyono, 2020)

Alpha	Kriteria
0,91 – 1,00	Sangat Tinggi
0,71 – 0,90	Tinggi
0,41 – 0,70	Sedang
0,21 – 0,40	Rendah
0,10 – 0,20	Sangat Rendah

**3.6.1.3 Indeks Kesukaran**

Indeks kesukaran menunjukkan proporsi peserta yang mampu menjawab suatu butir soal dengan benar yang dianggap ideal, tiap butir soal harus memiliki tingkat kesukaran yang seimbang. Rumus yang digunakan untuk menghitung tingkat kesukaran pada soal, yaitu:

$$P = \frac{B}{N} \dots\dots\dots(3.3)$$

Keterangan :

P : Indeks kesukaran

B : Jumlah peserta yang menjawab benar

N : Jumlah seluruh peserta

Berikut kriteria kesukan (P) dapat dilihat pada tabel dibawah ini.

**Tabel 3. 5** Kriteria Indeks Kesukaran (Sugiyono, 2020)

Tingkat Kesukaran (TK)	Kriteria
TK < 0,30	Sukar
0,30 ≤ TK ≤ 0,70	Sedang
TK ≥ 0,70	Mudah

### 3.6.1.4 Indeks Daya Pembeda

Dalam penelitian ini, dilakukan proses daya pembeda yang digunakan untuk mengetahui sejauh mana soal dapat membedakan peserta yang berkemampuan tinggi dan peserta yang berkemampuan rendah. Sebuah rumus yang digunakan untuk menghitungnya sebagai berikut.

$$DP = \frac{B_A}{J_A} - \frac{B_B}{J_B} \dots\dots\dots (3.4)$$

Keterangan:

DP : Daya pembeda

B<sub>A</sub> : Jumlah peserta kelompok atas yang menjawab benar

B<sub>B</sub> : Jumlah peserta kelompok bawah yang menjawab benar

J<sub>A</sub> : Jumlah peserta kelompok atas

J<sub>B</sub> : Jumlah peserta kelompok bawah

**Tabel 3. 6** Kriteria Daya Pembeda (Sugiyono, 2020)

Daya Pembeda (DP)	Kriteria
$DP \geq 0,70$	Baik Sekali
$0,40 \leq DP < 0,70$	Baik
$0,20 \leq DP < 0,40$	Cukup
$DP < 0,20$	Buruk

### 3.6.2 Analisis Hasil *Posttest*

Analisis hasil *posttest* dilakukan untuk mengetahui tingkat pemahaman peserta didik setelah berinteraksi dengan media komik digital berbasis *branching story*. Instrumen *posttest* terdiri atas soal pilihan ganda yang dikembangkan berdasarkan indikator pembelajaran pada materi ekspresi logika, meliputi topik variabel, konstanta, operator logika, tipe data, dan ekspresi boolean. Data *posttest* dianalisis secara deskriptif kuantitatif. Analisis dilakukan terhadap:

- Rata-rata, nilai minimum, standar deviasi, dan maksimum, serta
- Distribusi nilai dalam kategori tingkat pemahaman (atas, tengah, bawah)

Untuk mendapatkan gambaran mengenai distribusi data, data nilai *posttest* akan dikategorikan menjadi tiga kelompok:

1. Kelompok atas: Nilai *posttest*  $>$  rata-rata + simpangan baku
2. Kelompok tengah:  $(\text{rata-rata} - \text{simpangan baku}) \leq \text{nilai } posttest \leq (\text{rata-rata} + \text{simpangan baku})$
3. Kelompok bawah: Nilai *posttest*  $<$  rata-rata - simpangan baku

Beberapa soal *posttest* yang menguji konsep serupa dengan soal pada instrumen *two-tier diagnostic test* akan dijadikan fokus utama untuk dianalisis lebih lanjut pada subbab berikutnya.

### 3.6.3 Analisis Hasil *Two Tier Diagnostic Test*

Analisis *two-tier diagnostic test* dilakukan untuk mengidentifikasi tingkat pemahaman konseptual dan miskonsepsi peserta didik pada materi ekspresi logika. Setiap soal terdiri atas dua *tier*:

- *Tier 1*: pertanyaan konsep (pilihan ganda),
- *Tier 2*: alasan terhadap jawaban yang dipilih di *Tier 1*.

Hasil jawaban siswa dari kedua *tier* dikombinasikan dan diklasifikasikan ke dalam kategori dan skor seperti yang disebutkan oleh (Coştu et al., 2007) pada tabel berikut.

Categories				Marks
First tier	–	Second tier		
True response	–	True reason	(T-T)	3
False response	–	True reason	(F-T)	2
True response	–	No reason	(T-N)	2
True response	–	False reason	(T-F)	1
False response	–	No reason	(F-N)	0
False response	–	False reason	(F-F)	0
No response	–	No reason	(N-N)	0

**Gambar 3. 5** Kategori Skor *Two Tier* (Coştu et al., 2007)

Skor tersebut diklasifikasi pada Tabel 3.7 berikut:

**Tabel 3. 7** Klasifikasi Skor *Two Tier* (Coştu et al., 2007)

Kategori	Skor
<i>Sound Understanding (SU)</i>	3 poin
<i>Partial Understanding (PU)</i>	2 poin
<i>Specific Misconception (SM)</i>	1 poin
<i>No Understanding (NU)</i>	0 poin

Setiap respon siswa dikategorikan sesuai tabel di atas dan dianalisis per soal. Hasil rekapitulasi ini digunakan untuk mengetahui jumlah siswa dalam tiap kategori pemahaman, mengidentifikasi sebaran miskonsepsi per materi, mempersiapkan data untuk dianalisis keterkaitannya dengan hasil *posttest*.

#### 3.6.4 Analisis Hubungan Hasil *Posttest* dan Hasil *Two Tier Diagnostic Test*

Untuk mengetahui pengaruh miskonsepsi terhadap pemahaman akhir siswa, dilakukan analisis hubungan antara hasil *posttest* dan kategori pemahaman berdasarkan *two-tier diagnostic test*. Analisis ini dilakukan dengan langkah-langkah berikut:

1. Pemetaan soal: mengidentifikasi soal-soal *posttest* yang berkaitan langsung dengan soal *two-tier*.
2. Kategorisasi siswa: mengelompokkan siswa ke dalam kategori SU, PU, SM, NU berdasarkan skor *two-tier*.

3. Perbandingan nilai: membandingkan skor *posttest* siswa pada materi terkait sesuai kategorinya di *two-tier* untuk menguji hubungan antara tingkat miskonsepsi dengan skor *posttest* siswa."

Analisis ini dilakukan secara deskriptif kuantitatif. Menurut Sugiyono (2020), pendekatan deskriptif kuantitatif bertujuan untuk menggambarkan fenomena yang sedang berlangsung secara sistematis sesuai dengan variabel yang diteliti. Pendekatan ini berfokus pada permasalahan yang aktual serta menyajikan data dalam bentuk angka-angka yang memiliki makna informatif. Untuk memperkuat hasil kuantitatif, dilakukan wawancara lanjutan kepada beberapa siswa yang mengalami fenomena – fenomena yang terjadi guna menggali alasan konseptual dan pola pikir yang dialami oleh siswa.

### 3.6.5 Analisis Data Penilaian Validasi Materi dan Media

Analisis data penilaian validasi terhadap media dan materi dilakukan menggunakan skala Likert 1–5 yang diberikan kepada ahli materi dan ahli media.

- Sangat Kurang (SK) = 1
- Kurang (K) = 2
- Cukup (C) = 3
- Baik (B) = 4
- Sangat Baik (SB) = 5

Setiap butir penilaian mencerminkan aspek penting dari kelayakan isi dan tampilan media. Data hasil validasi dianalisis dengan menggunakan rumus berikut:

$$P = \frac{\text{skor hasil pengumpulan data}}{\text{skor ideal}} \times 100\% \dots\dots\dots (3.5)$$

Keterangan,

*P* : Angka Presentase

*skor hasil* : Jumlah skor yang didapat

*skor ideal* : Skor tertinggi tiap butir  $\times$  jumlah responden  $\times$  bobot

Selanjutnya, nilai persentase yang diperoleh diklasifikasikan berdasarkan interval penilaian berikut:

**Tabel 3. 8** Kategori Hasil Penilaian

<b>Rentang Persentase</b>	<b>Kategori</b>
0% – <20%	Tidak Baik
20% – <40%	Kurang Baik
40% – <60%	Cukup
60% – <80%	Baik
80% – 100%	Sangat Baik

Kategori hasil validasi ini digunakan sebagai acuan dalam mengevaluasi kelayakan media dan apakah perlu dilakukan revisi sebelum diterapkan kepada peserta didik.

### 3.6.6 Analisis Data Penilaian Respon Siswa

Penilaian terhadap respon siswa terhadap media dilakukan melalui angket yang memuat pernyataan berbasis skala Likert 1–5. Angket ini disusun untuk menilai beberapa aspek pengalaman pengguna (*user experience*).

- Sangat Tidak Setuju (STS) : 1
- Tidak Setuju (TS) : 2
- Kurang Setuju (KS) : 3
- Setuju (S) : 4
- Sangat Setuju (SS) : 5

Data hasil angket diolah dengan rumus yang sama seperti analisis validasi:

$$P = \frac{\text{skor hasil pengumpulan data}}{\text{skor ideal}} \times 100\% \dots\dots\dots (3.6)$$

Keterangan,

$P$  : Angka Presentase

*skor hasil* : Jumlah skor yang didapat

*skor ideal* : Skor tertinggi tiap butir x jumlah responden x bobot

Selanjutnya, nilai persentase yang diperoleh diklasifikasikan berdasarkan interval penilaian berikut:

**Tabel 3. 9** Kategori Hasil Tanggapan

<b>Rentang Persentase</b>	<b>Kategori</b>
0% – <20%	Tidak Baik
20% – <40%	Kurang Baik
40% – <60%	Cukup
60% – <80%	Baik
80% – 100%	Sangat Baik