

### **BAB III METODE PENELITIAN**

#### **A. Model Pengembangan**

Jenis dari penelitian ini adalah penelitian dan pengembangan (*Research and Development*). Penelitian dan pengembangan ini merupakan penelitian yang berdasarkan pada potensi dan kebutuhan terhadap suatu produk, sehingga produk tersebut dihasilkan dan diproduksi setelah dinyatakan teruji melalui sebuah eksperimen. Hal ini sesuai dengan pendapat Sugiyono (2016: 54) mengungkapkan bahwa penelitian dan pengembangan (*Research and Development*) merupakan metode penelitian yang digunakan untuk menguji, mengembangkan, dan menghasilkan produk tertentu.

Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan produk pembelajaran visual yang dapat digunakan untuk mempermudah guru dan siswa dalam mencapai tujuan pembelajaran. Produk penelitian ini adalah buku cerita bergambar berbantuan *augmented reality*. Model pengembangan yang digunakan dalam penelitian ini adalah model pengembangan Borg & Gall 1983. Penggunaan model Borg & Gall 1983 ini sesuai dengan produk yang dikembangkan yaitu berupa buku cerita bergambar berbantuan *augmented reality*. Prosedur penelitian pengembangan Borg dan Gall (1983: 775) ada 10 langkah, yaitu:

1. Penelitian dan pengumpulan data (*research and information collecting*)

2. Melakukan perencanaan (*planning*)
3. Mengembangkan bentuk produk awal (*develop preliminary form of product*)
4. Melakukan uji lapangan awal/terbatas (*preliminary field testing*)
5. Melakukan revisi terhadap produk utama/diperluas (*main product revision*)
6. Melakukan uji lapangan (*main field testing*)
7. Melakukan revisi terhadap produk operasional (*operational product revision*)
8. Uji pelaksanaan lapangan (*operational field testing*)
9. Penyempurnaan produk akhir (*final product revision*)
10. Mendesiminasikan dan mengimplementasikan produk (*dissemination and implementation*)

## **B. Prosedur Pengembangan**

1. Studi Pendahuluan (*Research and Information Collecting*)

Langkah pertama disebut studi pendahuluan, yaitu kegiatan *need analysis* untuk mengetahui permasalahan dan kebutuhan praktis dilapangan serta mengkaji beberapa sumber informasi relevan. Hasil *need analysis* diperoleh melalui angket siswa, observasi, wawancara, dan analisis dokumen. Setelah mengetahui beberapa data terkait kebutuhan dan masalah, selanjutnya dilakukan analisis serta studi pustaka. Kegiatan studi pustaka dilaksanakan untuk mencari informasi yang berkaitan

dengan masalah dan analisis kebutuhan yang ditemukan pada saat studi lapangan. Di dalam hal ini, teori yang digunakan antara lain tentang kemampuan penerapan konsep sainsmatika, karakter peduli lingkungan, buku cerita, *Augmented reality*, serta karakteristik siswa kelas IV Sekolah Dasar.

## 2. Perencanaan (*Planning*)

Setelah melakukan studi pendahuluan, kemudian melanjutkan langkah kedua, yaitu merencanakan penelitian. Hal yang dilakukan pada tahap perencanaan penelitian adalah sebagai berikut:

- a. Merumuskan tujuan penelitian;
- b. Menganalisis standar proses pelaksanaan pembelajaran kurikulum 2013 di sekolah dasar, berupa Standar Kompetensi Lulusan (SKL), Kompetensi Inti (KI), Kompetensi Dasar (KD), dan indikator pembelajaran.
- c. Mengidentifikasi indikator kemampuan penerapan konsep sainsmatika siswa kelas IV Sekolah Dasar
- d. Mengidentifikasi indikator karakter peduli lingkungan siswa kelas IV Sekolah Dasar
- e. Mengidentifikasi karakteristik siswa kelas IV Sekolah Dasar yang akan dijadikan dasar pengembangan buku dongeng berbasis sainsmatika.

- f. Mengumpulkan sumber-sumber atau bahan-bahan tentang materi yang akan digunakan dalam pembuatan buku cerita bergambar berbantuan *augmented reality*
  - g. *Focus Group Discussion* (FGD) dengan guru kelas untuk menggali masukan terkait materi yang akan dikembangkan.
3. Pengembangan Desain Produk (*Develop Preliminary Product*)

Pada tahap ini produk mulai dikembangkan. Kegiatan yang sudah dilakukan pada tahap perencanaan digunakan sebagai pedoman pengembangan produk. Kegiatan pada tahap ini yaitu validasi Produk. Tahap validasi dilakukan untuk memvalidasi atau menilai kelayakan rancangan produk awal sebelum diujicobakan. Ahli yang terlibat dalam proses validasi terdiri dari ahli media, ahli materi, dan ahli bahasa. Setelah dilakukan penilaian oleh ahli, buku cerita bergambar berbantuan *augmented reality* kemudian direvisi berdasarkan masukan dan saran dari ahli sebelum digunakan untuk uji coba lapangan awal. Selain itu, hasil validasi yang berupa skor angka kemudian dihitung dan dikonversi sehingga dapat diketahui kriteria hasil penilaian ahli. Berdasarkan hasil penilaian tersebut maka produk yang dikembangkan dapat dianggap layak untuk digunakan setelah melakukan perbaikan.

4. Uji Coba Lapangan Awal/Terbatas (*Preliminary field testing*)

Produk buku cerita bergambar berbantuan *augmented reality* yang sudah dinilai oleh ahli materi, ahli media, dan ahli bahasa selanjutnya dilakukan perbaikan untuk kemudian digunakan pada uji coba lapangan awal menggunakan teknik respon siswa dan guru dengan lembar angket. Lembar angket ini berisi kesan, saran dan masukan untuk produk yang sedang dikembangkan. Tujuannya adalah untuk mengetahui kelayakan produk serta mengidentifikasi permasalahan yang muncul ketika produk buku cerita bergambar berbantuan *augmented reality* dikembangkan.

5. Revisi Produk I (*Preliminary product revision*)

Pada tahap ini yang dilakukan adalah melakukan revisi produk berdasarkan saran dan masukan dari hasil uji coba awal. Tujuannya adalah untuk mengetahui kelemahan-kelemahan yang ada pada buku dongeng berbasis sainsmatika yang akan dikembangkan dan melakukan perbaikan agar produk yang dikembangkan layak untuk diujicobakan kembali pada uji coba lapangan utama yang sifatnya lebih luas dari uji coba awal.

6. Uji Coba Lapangan Utama/Luas (*Main field testing*)

Pada tahap uji coba lapangan ini, produk yang telah direvisi berdasarkan hasil uji coba lapangan awal digunakan pada uji coba lapangan. Langkah-langkah pelaksanaannya diantaranya adalah:

- a. Melaksanakan pembelajaran dengan menggunakan produk kepada peserta didik kelas IVA SDN Golo dengan bantuan guru kelas yang mengampu.
- b. Memberikan lembar angket respon kepada peserta didik dan guru.

7. Revisi Produk II (*Operational Product Revision*)

Langkah ini merupakan perbaikan produk berdasarkan uji coba lapangan utama/luas untuk menghasilkan desain dan produk buku cerita bergambar berbantuan *augmented reality* yang layak untuk diujicobakan pada uji coba produk secara operasional.

8. Uji Operasional (*Operational Field Testing*)

Uji operasional atau uji pelaksanaan lapangan dilakukan pada 2 kelas sebagai kelompok eksperimen dan 1 kelas kelompok kontrol yang dilaksanakan di SDN Glagah. Langkah-langkah yang dilakukan pada uji pelaksanaan lapangan adalah sebagai berikut.

- a. Memilih kelas untuk dijadikan kelompok eksperimen dan kelompok kontrol dengan cara mengundi secara acak.
- b. Guru dan peserta didik dalam kegiatan pembelajaran menggunakan produk yang diterapkan di kelas eksperimen. Untuk kelas kontrol melaksanakan pembelajaran seperti biasa yang dilakukan dalam kegiatan sehari-hari.

- c. Menguji kemampuan penerapan konsep sainsmatika siswa dan memberikan lembar skala karakter peduli lingkungan dalam pembelajaran pada kelas eksperimen dan kelas kontrol.
- d. Uji coba produk operasional ini menggunakan metode penelitian *quasi eksperimen*. Hasil analisis produk operasional berdasarkan analisis data dengan menggunakan *Statistical Package for the Social Sciences (SPSS) versi 16.0*.

9. Revisi Produk Akhir (*Final Product Revision*)

Penyempurnaan produk akhir pada produk ini merupakan tahap revisi terakhir setelah pelaksanaan uji pelaksanaan lapangan sehingga didapatkan produk yang benar-benar layak.

10. Penyempurnaan dan penyebarluasan produk (*Dissemination and implementation*).

Diseminasi adalah penyebarluasan produk yang sudah layak dan juga efektif. Diseminasi ini dilakukan sebatas kepada guru kelas IV di SDN Pandeyan, SDN Golo, dan SDN Glagah, Umbulharjo, Kota Yogyakarta.

### **C. Desain Uji Coba Produk**

#### **1. Desain Uji Coba**

Desain uji coba sebagai bagian dari tahap pengembangan dilakukan sampai uji coba lapangan untuk mengetahui kelayakan dan keefektifan produk yang dikembangkan. Uji coba yang dilakukan terdiri dari empat tahapan yaitu uji validitas ahli, uji coba awal, uji

coba lapangan dan uji coba operasional. Kelayakan suatu produk dapat diketahui melalui uji validitas ahli, uji coba awal, dan uji coba lapangan luas. Sedangkan uji coba operasional dilakukan untuk mengetahui keefektifan suatu produk. Rangkaian tahapan uji coba tersebut adalah sebagai berikut:

a. Uji Validitas Ahli

Draf produk awal yang telah disusun perlu dilakukan uji validitas terlebih dahulu sebelum diuji coba ke lapangan. Uji validitas pada penelitian ini dilakukan oleh ahli media, ahli materi, dan ahli bahasa sehingga diperoleh masukan dan saran terkait kelayakan konten materi, media, dan bahasa produk buku cerita bergambar berbantuan *augmented reality*. Setelah dilakukan uji validasi produk kemudian dilakukan perbaikan sampai memperoleh kriteria layak oleh para ahli.

b. Uji Coba Lapangan Awal/Terbatas

Draft produk yang telah menerima masukan dan direvisi dari tim ahli, selanjutnya dilakukan uji coba secara terbatas dengan tujuan untuk mengetahui respon siswa dan guru terhadap buku cerita bergambar berbantuan *augmented reality*. Pada uji coba awal subjek yang digunakan yaitu siswa kelas IV SDN Pandeyan yang berjumlah 9 siswa dengan mengambil 3 siswa



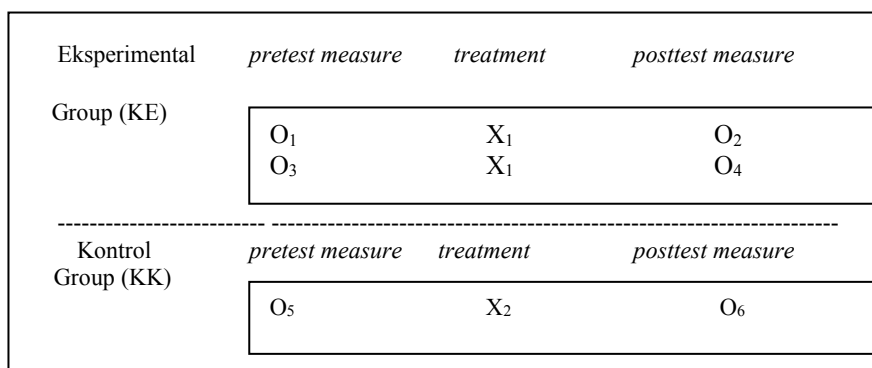
berkemampuan tinggi, 3 siswa berkemampuan sedang, dan 3 siswa berkemampuan rendah.

c. Uji Coba Lapangan Diperluas

Uji coba diperluas ini dilakukan dengan melibatkan 15 siswa kelas IVA SDN Golo yang dipilih secara acak dengan pertimbangan 5 siswa berkemampuan tinggi, 5 siswa berkemampuan sedang, dan 5 siswa berkemampuan rendah. Selain itu, uji coba lapangan diperluas juga melibatkan 1 guru kelas IVA SDN Golo serta 1 guru kelas IVB SDN Golo. Selama proses uji coba, beberapa masukan dikumpulkan untuk memperbaiki produk sehingga diperoleh produk yang layak untuk diuji coba pada uji coba operasional.

d. Uji Coba Operasional

Uji coba operasional dilakukan di SDN Glagah, yaitu 2 kelas eksperimen (KE) di kelas IVA dan IVB SDN Glagah serta kelas kontrol (KK) di kelas IV SDN Glagah. Uji coba produk operasional ini menggunakan metode penelitian *quasi eksperimen* dengan rancangan *nonequivalent control group design*. Gambaran uji coba operasional dapat dilihat pada gambar 2 berikut:



Gambar 2. *Nonequivalent Control Group Design*

Keterangan:

O<sub>1</sub> = tes awal kelas eksperimen 1

O<sub>2</sub> = tes akhir kelas eksperimen 1

O<sub>3</sub> = tes awal kelas eksperimen 2

O<sub>4</sub> = tes akhir kelas eksperimen 2

O<sub>5</sub> = tes kelas kontrol

O<sub>6</sub> = tes akhir kelas kontrol

X<sub>1</sub> = pembelajaran menggunakan buku cerita bergambar berbantuan *augmented reality* pada kelas eksperimen 1 & 2

X<sub>2</sub> = pembelajaran seperti biasa (tidak menggunakan buku cerita bergambar berbantuan *augmented reality*)

Langkah-langkah yang dilakukan pada uji coba operasional adalah sebagai berikut:

- 1) Mengundi pembagian kelas eksperimen dan kontrol.
- 2) Mempersiapkan peserta didik serta guru pengampu masing-masing.
- 3) Memberikan tes awal (*pretest*) kepada peserta didik untuk mengetahui kemampuan awal peserta didik.
- 4) Guru melaksanakan kegiatan pembelajaran seperti biasa pada kegiatan pembelajaran di kelas kontrol dan guru

melaksanakan kegiatan pembelajaran dengan menggunakan buku cerita bergambar berbantuan *augmented reality* pada kegiatan pembelajaran di kelas eksperimen.

- 5) Memberikan tes akhir (*posttest*) untuk mengetahui kemampuan akhir peserta didik setelah pembelajaran.
- 6) Menganalisis data yang didapatkan dari uji pelaksanaan lapangan.

## **2. Subjek Uji Coba**

Subjek uji coba dalam pengembangan dan penelitian ini yaitu:

- a. Subjek uji validitas ahli: 1 ahli materi, 1 ahli media, dan 1 ahli bahasa.
- b. Uji coba lapangan awal (terbatas): 9 orang siswa dan 1 guru kelas IV SDN Pandeyan.
- c. Uji coba lapangan utama (diperluas): 15 orang siswa kelas IVA SDN Golo, 1 guru kelas IVA SDN Golo, dan 1 guru kelas IVB SDN Golo.
- d. Uji coba produk operasional: dua kelas eksperimen yaitu kelas IVA SDN Glagah sebanyak 27 siswa dan kelas IVB SDN Glagah sebanyak 27 siswa serta satu kelas kontrol yaitu kelas IVC SDN Glagah sebanyak 27 siswa.

### 3. Jenis Data

Jenis data yang diperoleh dari penelitian dan pengembangan ini adalah data kualitatif dan data kuantitatif sebagai berikut:

#### a. Data Kualitatif

Data kualitatif diperoleh dari hasil wawancara, observasi, angket kebutuhan, dan studi dokumen (*need analysis*) sebagai bahan masukan untuk mengembangkan produk dalam penelitian ini.

#### b. Data Kuantitatif

Data kuantitatif dianalisis menggunakan teknik analisis statistik untuk mengetahui kelayakan atau kualitas dari buku cerita bergambar berbantuan *augmented reality* dari validasi ahli materi, ahli media, dan ahli bahasa, serta keefektifan buku cerita bergambar berbantuan *augmented reality* terhadap kemampuan penerapan konsep sainsmatika dan karakter peduli lingkungan.

## D. Teknik dan Instrumen Pengumpulan Data

### 1. Teknik Pengumpulan Data

Teknik pengumpulan data yang digunakan dalam penelitian ini adalah observasi, wawancara, skala, angket, dan tes.

#### a. Observasi

Jenis observasi yang digunakan yaitu observasi non partisipan. Observasi dilakukan untuk menggali kebutuhan siswa dan guru, serta observasi karakter peduli lingkungan.

b. Wawancara

Teknik wawancara dilakukan dengan guru kelas IV SDN Pandeyan, SDN Golo, dan SDN Glagah untuk memperoleh informasi kebutuhan siswa, dilanjutkan wawancara dengan siswa kelas IV SDN Pandeyan, SDN Golo, dan SDN Glagah untuk memperoleh informasi terkait kendala dan permasalahan kemampuan penerapan konsep sainsmatika dan karakter peduli lingkungan yang dialami selama pembelajaran. Wawancara yang digunakan pada penelitian ini adalah wawancara semiterstruktur.

c. Skala Penilaian Produk

Skala penilaian produk digunakan ketika validasi yaitu penilaian dari ahli materi, ahli media, dan ahli bahasa. Hal ini digunakan untuk mendapatkan data tentang kelayakan produk buku cerita berbantuan *augmented reality* yang akan digunakan.

d. Angket

Angket digunakan untuk mengetahui pendapat responden dari siswa dan guru kelas IV SDN Pandeyan, SDN Golo, dan SDN Glagah terhadap efektifitas pembelajaran dengan menggunakan produk buku cerita bergambar berbantuan *augmented reality* yang telah dikembangkan.

e. Tes

Teknik tes digunakan untuk mengumpulkan data mengenai kemampuan penerapan konsep sainsmatika siswa. Bentuk tes yang diberikan merupakan tes tertulis berupa uraian. Tes diberikan baik sebelum maupun sesudah menerapkan buku cerita bergambar berbantuan *augmented reality*. Tes yang diberikan sebelum menggunakan buku cerita bergambar berbantuan *augmented reality* bertujuan untuk memastikan kesepadanan kemampuan penerapan konsep sainsmatika antara kelas eksperimen dengan kelas kontrol. Tes sesudah menggunakan buku cerita bergambar berbantuan *augmented reality* untuk mengetahui seberapa efektif buku cerita bergambar berbantuan *augmented reality* terhadap kemampuan penerapan konsep sainsmatika siswa.

**2. Instrumen Pengumpul data**

Instrumen pengumpulan data yang digunakan dalam penelitian ini adalah lembar skala untuk validasi, lembar skala penilaian karakter peduli lingkungan, lembar observasi proses pembelajaran, dan tes kemampuan siswa. Secara rinci masing-masing instrumen dijelaskan sebagai berikut:

**a. Pedoman wawancara**

Pedoman wawancara digunakan untuk *need analysis* yaitu menggali kebutuhan siswa serta permasalahan atau kendala guru. Pedoman wawancara terhadap siswa tercantum pada tabel di bawah ini.

Tabel 2. Kisi-kisi Pedoman Wawancara Siswa

No.	Indikator	No item	Jumlah item
1.	Persiapan belajar	1, 2, 3	3
2.	Sumber belajar	4, 5, 6, 7, 8	5
3.	Buku cerita bergambar berbantuan <i>augmented reality</i>	9, 10, 11, 12	4

Setelah memperoleh data terkait kebutuhan siswa, selanjutnya dilakukan wawancara untuk mengkonfirmasi kebutuhan siswa serta mengetahui kendala atau permasalahan yang dialami oleh guru dalam proses pembelajaran.

Tabel 3. Kisi-kisi Pedoman Wawancara Guru

No	Aspek	Indikator	Nomor Item	Jml
1	Proses pembelajaran	1. Kondisi siswa saat proses pembelajaran 2. Penggunaan model 3. Penggunaan media 4. Keterlibatan siswa 5. Bahan ajar	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7	7
2	Permasalahan pembelajaran	1. Kecemasan siswa mengikuti pembelajaran 2. Capaian belajar siswa. 3. Kemampuan penerapan konsep sainsmatika siswa pada pembelajaran. 4. Karakter peduli lingkungan siswa dalam mengikuti proses pembelajaran 5. Kebutuhan terhadap media buku cerita bergambar berbantuan <i>augmented reality</i> .	8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19	12
3	Potensi yang dimiliki	1. Ketersediaan perpustakaan. 2. Minat baca siswa 3. Program literasi sekolah 4. Karakteristik siswa meliputi gaya belajar	20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28	9
<b>Jumlah</b>				<b>28</b>

## b. Lembar Skala Penilaian Produk

Lembar skala penilaian produk oleh ahli digunakan untuk mengetahui kelayakan penggunaan buku cerita bergambar berbantuan *augmented reality*. Produk dinilai oleh ahli materi, ahli media, dan ahli bahasa.

### 1) Lembar Skala Validasi

Instrumen ini digunakan untuk menguji kelayakan produk oleh ahli media, ahli materi, dan ahli bahasa. Skala yang digunakan adalah *Rating scale*. Adapun kisi-kisi penilaian oleh ahli materi adalah sebagai berikut.

Tabel 4. Kisi-kisi Skala Validasi Ahli Materi

No	Sub Variabel	Nomor Item	Jumlah Item
1	Kelengkapan isi materi	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10	10
2	Fasilitas Kemampuan Penerapan sainsmatika Konsep	11, 12, 13, 14,	4
3	Fasilitas Karakter Peduli Lingkungan	15, 16, 17, 18	4
4	Kesesuaian soal latihan	19. 20, 21, 22, 23, 24	6
<b>Jumlah</b>			<b>24</b>

Skala validasi ahli media digunakan untuk mengukur kelayakan produk buku cerita bergambar berbantuan *augmented reality*. Adapun kisi-kisi penilaian oleh ahli media adalah sebagai berikut.



Tabel 5. Kisi-Kisi Skala Validasi Ahli Media

Aspek	Komponen	Indikator Komponen	Nomor Butir
Kelayakan Kegrafikan	Ukuran Buku	Ukuran Fisik buku	1, 2
	Desain Sampul Buku	Tata Letak Sampul buku	3, 4, 5, 6
		Huruf yang digunakan menarik dan mudah dibaca	7, 8, 9
		Ilustrasi sampul buku	10, 11
	Desain Isi Buku	Konsistensi tata letak	12, 13
		Unsur tata letak harmonis	14, 15
		Unsur tata letak lengkap	16, 17
		Tata letak mempercepat pemahaman	18, 19
		Tipografi mudah dibaca	21, 22, 23
		Tipografi isi buku memudahkan pemahaman	24, 25
Kelayakan Program <i>Augmented Reality</i>	Kemudahan Penggunaan Program	Program Mudah Digunakan untuk Semua Orang	30, 31
	Fungsionalitas	Program Berfungsi dengan Baik	32, 33

Skala validasi ahli bahasa digunakan untuk mengukur kelayakan bahasa buku cerita bergambar berbantuan *augmented reality*. Adapun kisi-kisi penilaian oleh ahli media adalah sebagai berikut.

Tabel 5. Kisi-Kisi Skala Validasi Ahli Bahasa

No	Sub Variabel	Nomor Item	Jumlah Item
1	Kesesuaian teks cerita	1, 2, 3, 4, 5, 6	6
2	Kesesuaian bahasa	7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15	9
3	Kesesuaian unsur cerita	16, 17, 18, 19, 20	5
4	Kesesuaian makna kata	21, 22, 23	3
<b>Jumlah</b>			<b>23</b>

## 2) Angket Respon Guru

Angket ini digunakan untuk mengetahui respon guru terhadap produk yang dikembangkan.

Tabel 6. Kisi-kisi Angket Respon Guru

No.	Aspek	Indikator	Nomor Butir
1.	Tampilan	Kejelasan teks	1
		Kejelasan gambar	2, 3, 4
		Kemenarikan gambar	5
		Kesesuaian gambar dengan materi	6
2.	Penyajian materi	Penyajian materi	7, 8, 9, 10, 11
		Kemudahan memahami materi	12
		Ketepatan sistematika penyajian materi	13, 14
		Kejelasan kalimat	15, 16
		Kejelasan simbol dan lambang	17
		Kejelasan istilah	18
		Kesesuaian contoh dengan materi	19
3.	Manfaat	Kemudahan belajar	20, 21
		Ketertarikan menggunakan bahan ajar berbentuk buku	22
<b>Jumlah Butir</b>			<b>22</b>

### 3) Lembar Skala Karakter Peduli Lingkungan

Instrumen ini digunakan untuk mengukur karakter peduli lingkungan siswa pada pembelajaran sains dan matematika. Skala yang diberikan menerapkan skala *Likert* yang dimodifikasi. Siswa diminta untuk memberikan checklist (√) pada kolom yang disediakan dalam lembar skala sesuai dengan keadaan teman yang dinilainya untuk setiap pernyataan yang diberikan.

Tabel 7. Kisi-Kisi Lembar Skala Karakter Peduli lingkungan

No	Aspek	Indikator	Jumlah item	Nomor item
1	Kerja keras untuk melindungi alam	Merawat tanaman di lingkungan sekitar	2	14, 18
		Merawat hewan di lingkungan sekitar	2	15, 17
2	Menghargai kesehatan dan kebersihan	Menjaga kesehatan diri sendiri	2	7, 10
		Menjaga kebersihan lingkungan rumah	2	1, 11
		Menjaga kebersihan lingkungan sekolah	4	4, 8, 9, 20
3	Bijaksana dalam menggunakan SDA	Menggunakan sumber daya sesuai kebutuhan	6	3, 5, 6, 12, 13, 19
4	Tanggung jawab terhadap lingkungan	Tidak mengotori atau merusak lingkungan sekitar	2	2, 16
<b>Total</b>			<b>20</b>	

#### 4) Soal Tes Uraian Kemampuan Penerapan konsep sainsmatika

Soal tes uraian kemampuan penerapan konsep sainsmatika siswa terdiri dari 5 butir soal. Soal kemampuan penerapan konsep sainsmatika ini berupa soal uraian. Soal diberikan sebelum (*pretest*) dan sesudah (*posttest*) pembelajaran yang bertujuan untuk mengetahui besarnya peningkatan kemampuan penerapan konsep sainsmatika siswa.

Tabel 8. Kisi-Kisi Instrumen Tes Kemampuan Penerapan konsep sainsmatika

No	Indikator	Nomor Item	Jumlah Item
1	Menggunakan informasi	1	1
2	Menggunakan konsep	2, 3	2
3	Menyelesaikan masalah dengan pengetahuan dan kemampuan yang diperlukan	4, 5	2
<b>Jumlah</b>			<b>5</b>

### 3. Teknik Analisis Data

Analisis data dilakukan untuk mendapatkan gambaran bagaimana kualitas produk buku cerita bergambar berbantuan *augmented reality* yang dikembangkan. Kualitas produk dapat dilihat dari kelayakan dan efektivitas berdasarkan hasil uji coba lapangan yang telah dilaksanakan. Analisis data berupa data awal sebelum penelitian, data proses

pengembangan produk, dan kelayakan produk serta data keefektifan buku cerita bergambar berbantuan *augmented reality*.

a. *Data Need Analysis*

Data awal yang didapatkan sebelum pelaksanaan penelitian adalah data yang berasal dari angket kebutuhan siswa dan guru, wawancara, observasi, dan studi dokumen. Data awal tersebut dijadikan sebagai pedoman untuk mengetahui seberapa besar kebutuhan siswa dan guru terhadap penggunaan buku cerita bergambar berbantuan *augmented reality* dalam memfasilitasi kemampuan penerapan konsep sainsmatika dan karakter peduli lingkungan. Data tersebut dianalisis menggunakan teknik analisis deskriptif

b. *Data Proses Pengembangan Produk*

Penelitian ini menggunakan analisis data kualitatif dan kuantitatif sesuai dengan prosedur pengembangan. Tahap awal penelitian adalah mengumpulkan informasi untuk uji coba awal. Sejumlah data kuantitatif kemudian dianalisis. Analisis ini dilakukan untuk mempermudah memahami data untuk proses analisis selanjutnya. Data kuantitatif kemudian dikonversikan ke dalam data kualitatif. Hasil analisis digunakan sebagai dasar untuk merevisi produk yang dikembangkan untuk memperoleh produk buku cerita bergambar berbantuan *augmented reality* yang dapat meningkatkan

kemampuan penerapan konsep sainsmatika dan karakter peduli lingkungan.

c. Data Kelayakan Produk yang Dihasilkan

Analisis data kelayakan buku cerita bergambar berbantuan *augmented reality* dilakukan dengan tabulasi semua data yang diperoleh dari validator dan butir penilaian yang tersedia dalam instrumen penilaian. Penentuan rentang skor dan kriteria kualitatif dilakukan dengan menggunakan kriteria sebagai berikut (Widoyoko, 2009: 238):

Tabel 9. Kriteria Kualitas Buku Cerita Bergambar Berbantuan *Augmented Reality*

No.	Interval	Kriteria
1	$(Mi+1,5 SD) > X \leq (Mi+3 SD)$	Sangat Baik
2	$Mi > X \leq Mi + 1,5 SD$	Baik
3	$Mi - 1,5 SD > X \leq Mi$	Buruk
4	$Mi - 3 SD \geq X \leq Mi - 1,5 SD$	Sangat Buruk

X = Skor empiris

Mi = Mean ideal

SD = Standar deviasi

$$Mi = \frac{Skor\ Tertinggi + Skor\ terendah}{2}$$

$$SD = \frac{Skor\ Tertinggi - Skor\ terendah}{6}$$

Dalam penelitian ini diterapkan nilai kelayakan produk buku cerita bergambar berbantuan *augmented reality* minimal mendapatkan “B” dengan kriteria “Baik”. Dengan demikian, hasil penilaian ahli media pembelajaran, ahli materi, dan ahli bahasa jika

memberi hasil “B” atau “Baik” maka produk yang dikembangkan layak untuk digunakan sebagai bahan ajar pembelajaran.

d. Analisis Peningkatan Kemampuan Penerapan konsep sainsmatika dan Karakter Peduli Lingkungan Siswa

Untuk menilai peningkatan kemampuan penerapan konsep sainsmatika dan karakter peduli lingkungan siswa dilakukan dengan memberi *pretest* dan *posttest*. Dalam penelitian ini akan dicari apakah terdapat peningkatan dalam *pretest* dan *posttest*. Peningkatan ini dinyatakan dengan nilai *Standard Gain*. Menurut Hake (1993: 1), *Absolute Gain* diperoleh dari nilai rerata *posttest* dikurangi nilai rerata *pretest* dan *Standard Gain* dapat dicari dengan menggunakan rumus:

$$\text{Std gain } \langle g \rangle = \frac{X_{\text{posttest}} - X_{\text{pretest}}}{X - X_{\text{pretest}}}$$

Dimana  $X_{\text{posttest}}$  = Nilai rerata *posttest*  
 $X_{\text{pretest}}$  = Nilai rerata *pretest*  
 $X$  = Nilai Maksimal

Nilai standar gain yang dihasilkan diinterpretasikan sesuai tabel berikut:

Tabel 10. Kriteria Nilai Gain

Nilai g	Klasifikasi
$g \geq 0,7$	Tinggi
$0,7 > g \geq 0,3$	Sedang
$g < 0,3$	Rendah

e. Analisis Keefektifan dengan Uji-t

Sebelum keefektifan buku cerita bergambar berbantuan *augmented reality* terhadap masing-masing variabel dianalisis, terlebih dahulu dilakukan uji prasyarat. Uji prasyarat yang dilakukan adalah uji normalitas dan uji homogenitas. Tujuan uji prasyarat ini adalah untuk mengetahui apakah data yang diperoleh memiliki distribusi yang normal dan berasal dari populasi yang homogen atau tidak. Jika data berdistribusi normal, maka uji statistik yang digunakan adalah uji statistik parametrik, dan sebaliknya jika data tidak berdistribusi normal maka dilakukan uji statistik non parametrik. Data yang berdistribusi normal adalah syarat mutlak untuk melaksanakan uji statistik parametrik (Djudin, 2013: 1).

1) Uji normalitas

Uji normalitas yang dilakukan menggunakan teknik *Saphiro-wilk* dengan tingkat signifikansi sebesar 0,05. Rumusan hipotesis pada uji normalitas ini adalah sebagai berikut.

$H_0$  = Data berasal dari populasi berdistribusi normal

$H_a$  = Data berasal dari populasi yang tidak berdistribusi normal

Kriteria yang diambil adalah jika nilai  $P > 0,05$  maka  $H_0$  diterima. Artinya data memiliki distribusi normal dan memenuhi syarat mutlak untuk diuji statistik parametrik.



## 2) Uji Homogenitas

Penghitungan homogenitas dilakukan dengan uji *one way ANOVA* melalui bantuan *SPSS 16.0* pada taraf signifikansi 0,05. Rumusan masalah pada uji homogenitas ini adalah sebagai berikut.

$H_0$  = Data berasal dari populasi yang homogen

$H_a$  = Data berasal dari dua populasi yang tidak homogen

Kriteria pengambilan keputusan adalah jika nilai *sig.* > 0,05 maka hipotesis yang diterima adalah  $H_0$ . Artinya, kesimpulannya adalah data berasal dari populasi yang homogen. Setelah uji normalitas dan uji homogenitas selesai dilakukan, selanjutnya dilakukan uji hipotesis dengan uji-t apabila hasil uji prasyarat memenuhi asumsi kenormalan data. Jika data tidak normal, maka dilakukan uji statistik non-parametrik.

## 3) Uji Hipotesis Uji-t

Uji hipotesis dengan uji-t dilakukan untuk mengetahui peningkatan masing-masing variable terikat, yaitu kemampuan penerapan konsep sainsmatika dan karakter peduli lingkungan (Djudin, 2013: 11). Pengujian hipotesis ini dilakukan dengan uji-t berpasangan (*paired sample t-test*) dan uji t independen (*independent t-test*).

Uji-t berpasangan dilakukan untuk mengetahui apakah terdapat perbedaan variabel terikat, yaitu kemampuan penerapan konsep sainsmatika dan karakter peduli lingkungan pada kelas eksperimen

sebelum dan sesudah mengikuti pembelajaran menggunakan buku cerita bergambar berbantuan *augmented reality*. Rumusan hipotesis uji-t berpasangan pada variabel kemampuan penerapan konsep sainsmatika adalah sebagai berikut.

$H_0$  = Tidak terdapat perbedaan kemampuan penerapan konsep sainsmatika siswa antara sebelum dan sudah mengikuti pembelajaran menggunakan buku cerita bergambar berbantuan *augmented reality*.

$H_a$  = Terdapat perbedaan kemampuan penerapan konsep sainsmatika siswa antara sebelum dan sudah mengikuti pembelajaran menggunakan buku cerita bergambar berbantuan *augmented reality*.

$H_0$  diterima apabila nilai *sig.* > 0,05 dan sebaliknya  $H_0$  ditolak jika nilai *sig.* < 0,05. Selanjutnya, rumusan hipotesis uji-t berpasangan untuk variabel karakter peduli lingkungan adalah sebagai berikut.

$H_0$  = Tidak terdapat perbedaan karakter peduli lingkungan siswa antara sebelum dan sudah mengikuti pembelajaran menggunakan buku cerita bergambar berbantuan *augmented reality*.

$H_a$  = Terdapat perbedaan karakter peduli lingkungan siswa antara sebelum dan sudah mengikuti pembelajaran menggunakan

buku cerita bergambar berbantuan *augmented reality*.

Pembuktian hipotesis uji-t independen dilakukan dengan bantuan bantuan *SPSS 16.0* dengan ketentuan.  $H_0$  diterima apabila nilai *sig.* > 0,05 dan sebaliknya  $H_0$  ditolak jika nilai *sig.* < 0,05.

Setelah melakukan uji-t berpasangan, selanjutnya dilakukan uji-t independen. Uji-t independen dilakukan untuk mengetahui apakah terdapat perbedaan masing-masing variabel terikat, yaitu kemampuan penerapan konsep sainsmatika dan karakter peduli lingkungan antara kelompok eksperimen yang menggunakan buku cerita bergambar berbantuan *augmented reality* dengan kelompok kontrol yang tidak menggunakan buku cerita bergambar berbantuan *augmented reality*.

Rumusan hipotesis uji-t independen untuk variabel kemampuan penerapan konsep sainsmatika adalah sebagai berikut.

$H_0 =$  Tidak terdapat perbedaan kemampuan penerapan konsep sainsmatika siswa antara yang mengikuti pembelajaran menggunakan buku cerita bergambar berbantuan *augmented reality* dengan siswa yang tidak menggunakan buku cerita bergambar berbantuan *augmented reality*.

$H_a =$  Terdapat perbedaan kemampuan penerapan konsep sainsmatika siswa yang mengikuti pembelajaran menggunakan buku cerita bergambar berbantuan *augmented reality* dengan siswa yang tidak menggunakan buku cerita bergambar berbantuan *augmented reality*.

Kriteria penarikan kesimpulan uji-t independen adalah, jika nilai  $sig. > 0,05$  maka  $H_0$  diterima dan sebaliknya  $H_0$  ditolak jika nilai  $sig. < 0,05$ .

Setelah kesimpulan uji-t independen untuk kemampuan penerapan konsep sainsmatika diperoleh, selanjutnya adalah melakukan uji-t independen untuk karakter peduli lingkungan.

Rumusan hipotesis uji-t independen untuk karakter peduli lingkungan adalah sebagai berikut.

$H_0 =$  Tidak terdapat perbedaan karakter peduli lingkungan siswa antara yang mengikuti pembelajaran menggunakan buku cerita bergambar berbantuan *augmented reality* dengan siswa yang tidak menggunakan buku cerita bergambar berbantuan *augmented reality*.

$H_a =$  Terdapat perbedaan karakter peduli lingkungan siswa yang mengikuti pembelajaran menggunakan buku cerita bergambar berbantuan *augmented reality* dengan siswa yang tidak menggunakan buku cerita bergambar berbantuan *augmented reality*.

Pembuktian hipotesis uji-t independen dilakukan dengan bantuan bantuan *SPSS 16.0* dengan ketentuan. Kriteria penarikan kesimpulan uji-t independen adalah, jika nilai  $sig. > 0,05$  maka  $H_0$  diterima dan sebaliknya  $H_0$  ditolak jika nilai  $sig. < 0,05$ .

f. Analisis Keefektifan dengan Uji MANOVA

Perbedaan peningkatan kemampuan penerapan konsep sainsmatika dan karakter peduli lingkungan siswa antara kelas eksperimen dan kelas kontrol dapat diketahui dengan menggunakan uji statistika parametrik. Uji statistika yang digunakan adalah uji statistika MANOVA. Uji statistika MANOVA dilakukan dengan menggunakan *software SPSS 16.0*. Penggunaan uji MANOVA dapat dilakukan apabila memenuhi beberapa asumsi, yaitu normalitas, homogenitas, dan korelasional. Oleh karena itu analisis data dibagi menjadi dua tahap yaitu uji asumsi dan uji hipotesis sebagai berikut:

1. Uji Asumsi MANOVA

a) Uji Normalitas Multivariat

Uji normalitas multivariat dilakukan untuk memenuhi asumsi data berasal dari populasi yang berdistribusi normalitas multivariat. Rumusan hipotesis pada uji normalitas multivariat sebagai berikut:

$H_0$  = Data berasal dari populasi yang berdistribusi normal multivariat

$H_a$  = Data berasal dari populasi yang tidak berdistribusi normal multivariat

Uji normalitas multivariat dilakukan dengan menentukan jarak mahalnobis menggunakan program *SPSS 16.0* pada

taraf signifikansi 0,05. Kriteria keputusan yang diambil yaitu jika nilai signifikansi yang diperoleh  $< 0,05$  maka  $H_0$  diterima, artinya data berdistribusi normal multivariat.

b) Uji Kesamaan Matriks Varian Kovarian

Uji kesamaan matriks varian kovarian diperlukan untuk menguji homogenitas matriks varians-kovarians antar populasi. Rumusan hipotesis pada uji kesamaan matriks varian kovarian sebagai berikut:

$H_0 = \Sigma_1 = \Sigma_2$ , Matriks varian kovarian antara kedua populasi adalah sama.

$H_0 = \Sigma_1 \neq \Sigma_2$ , Matriks varian kovarian antara kedua populasi adalah tidak sama.

Penghitungan uji homogenitas matriks varians-kovarians dilakukan dengan Uji Box's M menggunakan bantuan program *SPSS 16.0* pada taraf signifikansi 0,05. Kriteria keputusan yang diambil yaitu  $H_0$  ditolak jika signifikansi yang diperoleh  $< 0,05$ .

c) Uji Korelasi

Uji koefisien korelasi dilakukan untuk mengetahui hubungan antara kedua variabel. Rumusan hipotesis pada uji korelasi sebagai berikut:

$H_0$  = terdapat hubungan antara kedua variabel

$H_a$  = tidak terdapat hubungan antara kedua variabel

Uji korelasi dilakukan dengan menggunakan *Pearson Corelation* menggunakan program *SPSS 16.0* pada taraf signifikansi 0,05. Kriteria keputusan yang diambil yaitu jika nilai signifikansi yang diperoleh  $< 0,05$  maka  $H_0$  diterima, artinya terdapat hubungan antara kedua variabel.

## 2. Uji Hipotesis

Uji hipotesis MANOVA dapat dilakukan setelah memnuhi uji asumsi. Uji ini berfungsi untuk mengetahui apakah buku cerita bergambar berbantuan *augmented reality* yang telah dikembangkan dalam penelitian ini dapat meningkatkan kemampuan penerapan konsep sainsmatika dan karakter peduli lingkungan secara signifikan atau tidak. Data yang diuji adalah nilai *gain* kemampuan penerapan konsep sainsmatika dan karakter peduli lingkungan siswa.

Hipotesis komparatif dan sampel yang akan diuji disajikan dalam bentuk parameter pengujian sebagai berikut:

$$H_0 : \mu_1 = \mu_2$$

$$H_0 : \mu_1 \neq \mu_2$$

Kriteria penerimaan dan penolakan  $H_0$  pada taraf signifikansi 5% dengan menggunakan signifikansi, yaitu apabila signifikansi  $> 0,05$  maka  $H_0$  diterima, demikian juga sebaliknya

jika signifikansi  $< 0,05$  maka  $H_0$  ditolak. Ketentuan Hipotesis nol ( $H_0$ ) dan hipotesis alternatif ( $H_a$ ) dalam penelitian ini adalah:

$H_0$  = Tidak ada perbedaan yang signifikan kemampuan penerapan konsep sainsmatika dan karakter peduli lingkungan siswa kelas IV SD Se-Kecamatan Umbulharjo antara yang mengikuti pembelajaran menggunakan buku cerita bergambar berbantuan *augmented reality* dengan yang tidak mengikuti pembelajaran menggunakan buku cerita bergambar berbantuan *augmented reality*.

$H_a$  = Ada perbedaan yang signifikan kemampuan penerapan konsep sainsmatika dan karakter peduli lingkungan siswa kelas IV SD Se-Kecamatan Umbulharjo antara yang mengikuti pembelajaran menggunakan buku cerita bergambar berbantuan *augmented reality* dengan yang tidak mengikuti pembelajaran menggunakan buku cerita bergambar berbantuan *augmented reality*.