

BAB IV

HASIL PENELITIAN DAN PENGEMBANGAN

A. Hasil Pengembangan Produk Awal

1. Hasil Studi Pendahuluan

Produk buku cerita bergambar berbantuan *augmented reality* dikembangkan menggunakan langkah-langkah *Research and Development* (R&D) Borg & Gall. Pengembangan diawali dengan melaksanakan studi pendahuluan yang bertujuan untuk memperoleh data analisis kebutuhan (*need analysis*) guru dan siswa pada pembelajaran sains dan matematika kelas IV tema 2 subtema 2. Studi pendahuluan dilaksanakan pada sekolah dasar negeri dan sudah menyelenggarakan kurikulum 2013 di kecamatan Umbulharjo, Kota Yogyakarta. Sekolah tersebut antara lain: SDN Pandeyan, SDN Golo, dan SDN Glagah. Studi pendahuluan penelitian ini menggunakan Teknik observasi, wawancara dan angket. Pengembangan produk awal dilaksanakan berdasarkan langkah-langkah pengembangan, yaitu: 1) Penelitian dan Pengumpulan Informasi; 2) Perencanaan; dan 3) Pengembangan Produk. Rincian dari setiap langkah tersebut yaitu:

a. Hasil Observasi Pembelajaran

Observasi pembelajaran dilakukan pada tanggal 4 sampai 12 Juni 2018 di kelas IV SDN Pandeyan, SDN Golo, dan SDN Glagah. Kegiatan observasi yang dilakukan meliputi: proses pembelajaran, media pembelajaran yang digunakan, serta evaluasi yang dilakukan. Kegiatan pembelajaran yang dilakukan guru masih terbatas pada kegiatan ceramah

dan tanya jawab dengan siswa. Guru belum banyak menggunakan inovasi dalam melakukan kegiatan pembelajaran. Guru sesekali sudah menggunakan metode pembelajaran kooperatif, namun pembelajaran yang dilakukan belum dapat membantu siswa untuk meningkatkan kemampuan penerapan konsep sainsmatika dan karakter peduli lingkungan. Selain itu, kegiatan pembelajaran khususnya di kelas 4 belum menggunakan media pembelajaran dalam menjelaskan materi pelajaran. Selama kegiatan observasi berjalan, belum ada guru yang menggunakan media agar siswa lebih antusias dan aktif dalam belajar. Buku guru dan buku siswa masih menjadi acuan utama dalam melaksanakan pembelajaran, walaupun terkadang guru juga menggunakan *power point* untuk membantu menjelaskan materi. Guru masih belum terlihat memiliki buku penunjang lain untuk membantu proses pembelajaran.

Kemampuan penerapan konsep sainsmatika siswa cenderung masih kurang dan perlu ditingkatkan agar menjadi lebih baik. Hal tersebut dibuktikan dengan banyaknya siswa yang belum mampu menggunakan informasi yang telah didapatkan, menggunakan konsep yang telah diajarkan, dan menyelesaikan masalah dengan pengetahuan yang diperlukan. Selain itu, kebanyakan siswa juga belum bisa memberikan contoh lain ketika diminta untuk menyebutkan penerapan dalam kehidupan sehari-hari. Siswa hanya menjawab persis dengan apa yang telah diajarkan oleh gurunya tanpa ada pengembangan ide dari dirinya sendiri.

Selain kemampuan penerapan konsep sainsmatika, karakter peduli lingkungan siswa juga masih tergolong rendah. Hal tersebut dibuktikan dengan masih banyaknya siswa yang membuang sampah tidak pada tempatnya. Masih banyak sampah berceceran di sekitar kelas. Selain itu, ketika kegiatan observasi juga ditemukan kran air untuk cuci tangan lupa untuk ditutup atau dimatikan. Hampir semua sekolah memiliki lahan kecil untuk ditanami beberapa jenis tanaman, namun sayang lahan tersebut kurang begitu terawat. Terlihat banyak tanaman yang layu dan banyaknya gulma yang tumbuh. Dari kegiatan observasi, karakter peduli lingkungan siswa masih perlu ditingkatkan.

Berdasarkan data hasil observasi, dapat disimpulkan bahwa guru membutuhkan media pembelajaran yang menarik dan dapat membantu siswa memahami materi pembelajaran. Media yang dikembangkan diharapkan juga dapat membantu siswa untuk meningkatkan kemampuan penerapan konsep sainsmatika dan karakter peduli lingkungan. Oleh karena itu buku cerita bergambar berbantuan *augmented reality* dikembangkan untuk meningkatkan kemampuan penerapan konsep sainsmatika dan karakter peduli lingkungan siswa kelas IV SD.

b. Hasil Wawancara Studi Pendahuluan

Wawancara dilakukan dengan narasumber guru kelas IV SDN Pandeyan (SP), guru kelas IV SDN Golo (HA), dan guru kelas IV SDN Glagah (RS). Wawancara dengan guru dilakukan guna mendapatkan informasi mengenai proses pembelajaran sains dan matematika di kelas IV,

permasalahan yang dihadapi selama proses pembelajaran, harapan, dan potensi-potensi yang ada. Kemampuan penerapan konsep sainsmatika dan karakter peduli lingkungan siswa menjadi bahan wawancara dengan guru karena kedua aspek tersebut dirasa penting dalam kegiatan pembelajaran. Selain kedua aspek tersebut, aspek media pembelajaran juga dirasa penting untuk digali karena media pembelajaran dibutuhkan untuk membuat siswa mudah dalam memahami konsep pembelajaran sains dan matematika yang sebenarnya bersifat konkret, namun dipelajari secara abstrak.

Kemampuan penerapan konsep sainsmatika siswa yang kurang menjadi salah satu permasalahan yang dihadapi oleh guru pada pembelajaran sains dan matematika di sekolah. Wawancara dengan salah satu guru kelas IV di SDN Pandeyan diketahui ketika siswa diminta untuk menjawab soal dalam bentuk soal cerita, kebanyakan siswa mengalami kesulitan untuk mengembangkan konsep yang sudah mereka pelajari. Siswa masih dirasa kesulitan dalam memberikan contoh lain, selain yang diberikan oleh guru. Padahal siswa sudah dirasa dapat memahami konsepnya, namun ketika diajak untuk menyentuh ranah penerapan konsep sainsmatika, siswa masih merasa kesulitan. Hal tersebut membuat siswa kesulitan dalam menjawab soal yang telah diberikan.

“Apabila diberikan konsep, siswa dapat memahaminya dengan mudah, tapi ketika sudah diminta menyebutkan contoh dalam kehidupan sehari-hari biasanya mereka masih kesulitan. Saya masih harus memberikan pancingan terlebih dahulu agar mereka dapat menyampaikan gagasannya.” (Wawancara 1. SP. 13 Juni 2018)

Kelas IV SDN Golo juga memiliki permasalahan yang sama, yaitu siswa malah kebanyakan diam ketika diminta untuk memberikan contoh dalam kegiatan sehari-hari. Padahal ketika dijelaskan konsepnya, siswa dirasa sudah mampu memahaminya. Hal tersebut membuat guru sedikit bingung mengenai cara agar kemampuan penerapan konsep sainsmatika siswa dapat memingkat.

“Saya terkadang bingung dengan siswa saya, karena ketika saya jelaskan konsepnya mereka paham. Namun, pas saya minta untuk menyebutkan contoh dalam kehidupan sehari-hari, mereka malah diam. Padahal sains dan matematika banyak mereka temui dalam kehidupan sehari-hari .” (Wawancara 2. HA. 14 Juni 2018)

Rendahnya kemampuan penerapan konsep sainsmatika siswa kelas IV juga dialami oleh SDN Glagah. Hal serupa terjadi karena siswa dirasa sulit untuk menyebutkan contoh lain. Padahal guru sudah memberikan contoh, dimana contoh tersebut merupakan pancingan supaya siswa dapat mengembangkan proses pembelajaran dengan memberikan contoh lain yang belum disebutkan oleh guru.

“Kemampuan menerapkan konsep siswa kelas IVC menurut saya masih kurang mas. Sebelumnya jelas-jelas saya sudah memberi contoh, tapi ketika siswa diminta memberi contoh yang lain malah pada diam. Pas diberi soal, mereka juga menjawab dengan contoh yang saya berikan saja. Cuma sedikit yang bisa memberi contoh lain mas” (Wawancara 3. RS. 15 Juni 2018)

Karakter peduli lingkungan siswa juga masih kurang dan perlu ditingkatkan. Masih banyaknya siswa yang membuang sampah sembarangan dan membuang sumber daya seperti air merupakan indikator kurangnya karakter peduli lingkungan siswa. Wawancara yang dilakukan

dengan guru kelas IV SDN Pandeyan diketahui bahwa masih banyak siswa yang perlu diingatkan untuk membuang sampah pada tempatnya. Kebanyakan dari siswa yang membuang sampah sembarangan adalah karena siswa menganggap hal tersebut sebagai permainan. Siswa melempar sampah ke tempat sampah, namun ketika tidak masuk, mereka justru membiarkannya sehingga banyak terdapat sampah berserakan.

“Masalah sampah yang berserakan sebenarnya sudah menjadi fokus perhatian sekolah juga, hanya saja tidak ada perubahan yang begitu berarti ketika diingatkan oleh guru. Kebanyakan dari mereka menganggap ini sebagai permainan. Mungkin mereka beranggapan bahwa mereka sedang bermain basket, namun akibatnya banyak sampah yang berserakan di sekitar tempat sampah. Saya juga kasihan dengan Pak Bon, karena beliau sering memunguti sampah tersebut. Kalau saya mengetahui secara langsung, biasanya langsung saya tegur dan meminta siswa untuk memungut kembali sampahnya dan saya minta untuk memasukannya ke tempat sampah” (Wawancara 1. SP. 13 Juni 2018)

Karakter peduli lingkungan yang rendah juga dialami oleh siswa kelas IV SDN Golo. Masih banyak siswa yang membuang sampah di laci kelas. Petugas piket sering mengadu kepada guru bahwa banyak sampah yang tertinggal di laci kelas. Siswa sudah berulang kali untuk diingatkan, akan tetapi hal tersebut tidak bertahan lama. Padahal di SDN Golo sudah diterapkan program “Semutlis (sepuluh menit lingkungan sehat)” yang dijalankan setiap hari senin setelah upacara dan sebelum masuk kelas. Akan tetapi program ini nampaknya masih perlu dilakukan evaluasi karena masih banyaknya siswa yang membuang sampah tidak pada tempatnya.

“Saya sampai bosan mas mengingatkan siswa untuk tidak membuang sampahnya di laci. Padahal entah berapa kali sudah saya ingatkan, tapi

kok ya gak pada sadar juga. Saya Cuma kasihan sama petugas piket kelas mas. Bahkan saya sudah mengadakan pertemuan wali murid untuk sosialisasi masalah ini, tapi mungkin ya karena emang gak dibiasakan sejak kecil mas” (Wawancara 2. HA. 14 Juni 2018)

Permasalahan yang dihadapi SDN Glagah sedikit berbeda. Apabila sekolah sebelumnya permasalahan terbesar adalah sampah, namun di SDN Glagah masalah yang dihadapi adalah masih banyaknya siswa yang tidak memperhatikan mengenai penghematan sumber daya alam. Hal ini disampaikan oleh salah satu wali kelas IV bahwa guru sering menjumpai siswanya tidak mematikan keran air baik di kamar mandi ataupun wastafel ketika sudah selesai menggunakannya. Guru berasumsi hal itu terjadi karena kurangnya pembiasaan pada diri siswa.

“Saya sering menjumpai siswa lupa untuk menutup kran air, sehingga banyak air yang terbuang sia-sia. Mungkin mereka tidak dibiasakan untuk menghemat sumber daya alam di rumah. Saya juga sudah sering mengingatkan di kelas tapi masih saja terjadi hal yang sama. Mereka mungkin belum mengalami masalah kekurangan air, jadi pakai airnya masih semaunya sendiri.” (Wawancara 3. RS. 15 Juni 2018)

Hasil wawancara dengan guru juga menunjukkan bahwa kebanyakan siswa memiliki gaya belajar visual. Hal tersebut terlihat bahwa siswa lebih antusias dan memperhatikan materi yang disampaikan ketika disajikan gambar melalui *power point* atau membaca buku yang banyak menyajikan gambar. Guru menyampaikan bahwa materi yang disampaikan akan lebih mudah dipahami ketika didukung dengan adanya tampilan visual berupa gambar atau video. Namun sayangnya tidak semua materi bisa disajikan dengan pembelajaran tersebut.

“Siswa terlihat lebih antusias ketika menemukan gambar dalam buku pembelajaran atau ketika saya putarkan video dan memperlihatkan *power point*. Maka dari itu, saya biasanya menyelingi pembelajaran dengan menampilkan beberapa video pembelajaran” (Wawancara 1. SP. 13 Juni 2018)

Hasil wawancara dengan guru SDN Golo juga menunjukkan bahwa siswa menyukai buku bacaan yang bergambar. Guru mengungkapkan bahwa beberapa kali guru memantau siswanya ketika mereka pergi ke perpustakaan. Ternyata kebanyakan siswa memang memilih membaca buku bacaan berupa buku cerita bergambar atau ensiklopedi bergambar. Hal ini menunjukkan bahwa siswa memiliki ketertarikan yang tinggi terhadap buku cerita bergambar.

“Saya senang karena siswa saya banyak yang pergi ke perpustakaan mas. Setelah saya amati, ternyata kebanyakan dari mereka memilih untuk membaca buku cerita anak atau ensiklopedi yang bergambar. Ketika saya tanya mengapa suka membaca buku cerita karena tampilannya menarik, jadi mereka antusias untuk membacanya” (Wawancara 2. HA. 14 Juni 2018)

Pembelajaran yang dilaksanakan oleh ketiga guru rata-rata jarang menggunakan media pembelajaran untuk menjelaskan materi yang disampaikan. Ketika menggunakan media, guru hanya sebatas memutar video atau menampilkan gambar pada proyektor. Padahal media pembelajaran sangat membantu siswa dalam memahami materi pembelajaran. Semua guru menyampaikan bahwa mereka tidak mempunyai cukup waktu untuk membuat media pembelajaran.

“Saya sadar bahwa media pembelajaran penting untuk menunjang proses pembelajaran, tapi saya tidak punya waktu untuk membuatnya mas. Banyak pekerjaan lain yang menunggu untuk dikerjakan. Ketika memang membutuhkan alat bantu, biasanya saya hanya menggunakan

proyektor untuk menampilkan gambar atau video. Begitu saja siswa sudah anteng” (Wawancara 3. RS. 15 Juni 2018)

Hasil wawancara juga menunjukkan bahwa sebelumnya guru belum pernah menggunakan media pembelajaran berbantuan *handphone android*. Kebanyakan guru menggunakan *handphone android* hanya untuk mencari sumber informasi melalui internet. Diperoleh informasi juga bahwa siswa boleh membawa *handphone* ke sekolah, namun dititipkan kepada pihak sekolah dan hanya boleh dipakai ketika pulang sekolah untuk kepentingan menghubungi orang tua masing-masing. Hal tersebut berarti sebagian besar siswa sudah dapat menggunakan *smartphone*. Potensi ini dapat dimanfaatkan untuk menggunakan *smartphone* sebagai salah satu media belajar.

“Saya belum pernah menggunakan HP saya sebagai media pembelajaran mas, emang bisa?” (Wawancara 3. RS. 15 Juni 2018)

“Kalau disini siswa boleh membawah HP, tapi harus dititipkan ke wali kelas masing-masing. Hal ini diperbolehkan agar siswa lebih mudah berkomunikasi dengan orang tua mereka untuk menjemput. Terkadang mereka juga WA saya secara langsung untuk menanyakan tugas” (Wawancara 1. SP. 13 Juni 2018)

Hasil wawancara menunjukkan bahwa guru membutuhkan buku cerita bergambar berbantuan *augmented reality* pada pembelajaran sains dan matematika. Guru juga menyatakan bahwa buku cerita bergambar berbantuan *augmented reality* merupakan hal yang baru. Guru yakin bahwa buku cerita bergambar berbantuan *augmented reality* dapat mengatasi rendahnya kemampuan penerapan konsep sainsmatika dan karakter peduli lingkungan siswa pada pembelajaran sains dan matematika.

“Kami jelas membutuhkan media itu mas. Saya harap media itu dapat membantu siswa untuk meningkatkan kompetensi yang mereka miliki” (Wawancara 1. SP. 13 Juni 2018)

“Saya yakin siswa membutuhkannya. Pada dasarnya mereka senang membaca, apalagi media ini dibuat untuk dapat meningkatkan pemahaman siswa. Saya yakin akan sangat bermanfaat” (Wawancara 2. HA. 14 Juni 2018)

“Butuh kok mas. Apalagi menurut saya perpaduan antara media cetak dan media elektronik adalah hal yang baru dalam pembelajaran. Siswa pasti juga antusias dalam menggunakannya” (Wawancara 3. RS. 15 Juni 2018)

c. Hasil Angket Kebutuhan

Tujuan pembagian angket kebutuhan adalah untuk mengetahui tingkat kebutuhan guru dan siswa terhadap buku cerita bergambar berbantuan *augmented reality* untuk meningkatkan kemampuan penerapan konsep sainsmatika dan karakter peduli lingkungan siswa kelas IV SD. Pembagian angket kebutuhan dilaksanakan pada tanggal 25-28 Juni 2018. Angket kebutuhan dibagikan kepada 6 guru kelas IV dan 146 siswa kelas IV di SDN Pandeyan, SDN Golo, dan SDN Glagah. Rangkuman hasil analisis angket kebutuhan dapat dilihat pada tabel 11.

Tabel 11. Hasil Angket Kebutuhan Buku Cerita Bergambar berbantuan

Augmented Reality

Responden	Kategori	Jumlah Siswa	Jumlah Guru
Guru dan Siswa	Sangat Setuju	87	4
	Setuju	59	2
	Tidak Setuju	0	0
	Sangat Tidak Setuju	0	0
Total		146	6

Berdasarkan tabel angket kebutuhan terhadap buku cerita bergambar berbantuan *augmented reality* di atas, terdapat 87 siswa yang menyatakan dengan “Sangat Setuju” dan 59 siswa menyatakan dengan “Setuju” terhadap penggunaan buku cerita bergambar berbantuan *augmented reality* untuk meningkatkan kemampuan penerapan konsep sainsmatika dan karakter peduli lingkungan siswa. Selain itu, sebanyak 4 guru menyatakan dengan “Sangat Setuju” dan 2 guru menyatakan dengan “Setuju”. Dapat disimpulkan, guru dan siswa membutuhkan produk buku cerita bergambar berbantuan *augmented reality* untuk meningkatkan kemampuan penerapan konsep sainsmatika dan karakter peduli lingkungan siswa kelas IV SD.

d. Hasil Kajian Literatur yang Relevan

Buku cerita bergambar berbantuan *augmented reality* merupakan sebuah pengembangan dari buku cerita bergambar yang diberikan efek virtual pada bagian gambar buku ceritanya melalui bantuan aplikasi *augmented reality*. Hal tersebut memungkinkan beberapa gambar yang disajikan pada kertas buku dapat divisualisasikan ke dalam bentuk 3D. Penyajian tampilan 3D pada gambar dapat membuat pembaca dengan mudah memvisualisasikan objek gambar pada cerita secara lebih nyata dengan efek 3D-nya. Bentuk pengembangan pada buku cerita ini selain penambahan efek virtual dengan bantuan *augmented reality* pada gambarnya, buku ini juga disisipkan materi-materi dan soal latihan pembelajaran sains dan matematika yang dapat membantu siswa untuk

memahami materi dan meningkatkan kemampuan penerapan konsep sainsmatika mereka.

Berdasarkan pada kajian pustaka yang telah dilakukan, siswa kelas IV berada pada tahap operasional konkret. Pada tahap ini mereka kesulitan memahami objek-objek yang abstrak dan cenderung hanya akan bisa memahami objek-objek yang nyata di lingkungan mereka. Adanya buku cerita bergambar berbantuan *augmented reality* ini menjawab kebutuhan mereka yang berada pada tahap operasional konkret tersebut. Penyajian materi yang disisipkan pada sebuah rangkaian cerita dan didukung oleh gambar yang diberi efek 3D *augmented reality* membuat pembelajaran tersaji dengan lebih nyata bagi siswa. Sehingga pembelajaran sains dan matematika yang abstrak dapat disajikan secara konkret kepada siswa. Sedangkan komponen amanat pada cerita dapat menanamkan dan meningkatkan karakter peduli lingkungan siswa.

Hasil kajian terhadap materi pembelajaran sains dan matematika di buku kelas IV SD yang dibantu dengan guru kelas IV menunjukkan bahwa materi yang sesuai dengan tujuan pengembangan buku cerita bergambar berbantuan *augmented reality* ini adalah materi tentang energi dan pecahan. Penentuan materi ini atas pertimbangan kesulitan siswa dalam melakukan operasi hitung pecahan dan mengenal berbagai macam energi. Oleh karena itu, pengembangan buku cerita bergambar berbantuan *augmented reality* ini terfokus pada pembelajaran sains dan matematika.

2. Pengembangan Produk Awal

Pengembangan buku cerita bergambar berbantuan *augmented reality* pada penelitian ini mencakup beberapa komponen, antara lain: cerita berbasis *Sci-Fi* mengenai petualangan, materi pembelajaran sains dan matematika, visualisasi 3D pada buku dengan bantuan aplikasi *augmented reality* untuk *smartphone android*, soal-soal untuk mengasah kemampuan penerapan konsep sainsmatika, dan amanat untuk meningkatkan karakter peduli lingkungan siswa kelas IV. Aktivitas siswa yang terdapat pada buku cerita bergambar meliputi: yo belajar, tahukah kamu, dan ayo berlatih. Buku cerita bergambar berbantuan *augmented reality* yang dikembangkan pada penelitian ini digunakan sebagai suplemen ajar kurikulum 2013. Jadi, buku cerita bergambar berbantuan *augmented reality* ini memiliki penjelasan materi sains dan matematika yang lebih mendalam daripada buku guru dan buku siswa yang disediakan oleh pemerintah. Buku cerita bergambar berbantuan *augmented reality* ini juga dapat membantu guru untuk melaksanakan pembelajaran sains dan matematika yang menyenangkan bagi siswa.

Buku cerita bergambar berbantuan *augmented reality* pada penelitian ini berjudul “Petualangan Astro: Ayo Cintai Lingkungan”. Pengembangan buku cerita bergambar berbantuan *augmented reality* ini menggunakan program *Adobe PhotoShop CS6*, *Adobe Illustrator CC 2015* dan *Unity*. Pembuatan buku cerita bergambar berbantuan *Augmented reality* pada penelitian ini menggunakan jasa ilustrator untuk membuat ilustrasi digital dan merancang *layout* yang telah disesuaikan dengan konsep yang disusun. Konten cerita dan

materi yang disajikan pada buku cerita bergambar berbantuan *augmented reality* ini berlandaskan pada pembelajaran sains dan matematika untuk kelas IV SD dengan materi tentang sumber daya alam dan pecahan.

Pengembangan produk awal buku cerita bergambar berbantuan *augmented reality* terdiri dari beberapa tahapan. Berikut tahap-tahap pengembangan produk awal buku cerita bergambar berbantuan *augmented reality* pada penelitian ini.

- a. Mengkaji KD, indikator, serta materi pembelajaran sains dan matematika pada kelas IV SD semester 1 agar sesuai dengan tujuan pengembangan buku cerita bergambar berbantuan *Augmented reality*, yaitu untuk meningkatkan kemampuan penerapan konsep sainsmatika dan karakter peduli lingkungan siswa. Berdasarkan hasil kajian yang telah dilakukan, materi yang dipilih sebagai muatan pada buku cerita bergambar berbantuan *augmented reality* adalah materi tentang sumber daya alam dan pecahan.
- b. Membuat rancangan susunan komponen dalam buku cerita bergambar berbantuan *augmented reality* yang meliputi: cerita fantasi mengenai petualangan seorang anak, efek 3D pada buku dengan bantuan *augmented reality*, aktivitas-aktivitas siswa berupa ayo belajar, tahukah kamu, dan ayo berlatih.
- c. Membuat naskah cerita dengan mempertimbangkan unsur-unsur pada cerita, antara lain: tokoh cerita, latar (meliputi tempat, waktu, dan suasana), alur cerita, sudut pandang, amanat, dan gaya bahasa yang

sesuai dengan karakteristik siswa kelas IV SD. Kesesuaian materi dengan cerita juga menjadi pertimbangan dalam menentukan isi cerita.

- d. Menentukan gambaran yang akan dibuat ilustrasi. Hal ini penting agar pembaca mudah mengikuti alur cerita dan memahami ceritanya secara utuh. Selain menentukan gambar untuk diilustrasikan, pada tahap ini juga menentukan efek 3D yang akan dibuat menggunakan *augmented reality*. Efek 3D ini nantinya akan berperan sebagai pendukung agar siswa semakin memahami isi buku.
- e. Membuat ilustrasi dengan menyerahkan konsep yang sudah disusun kepada ilustrator. Ilustrator bertugas untuk membuat gambaran ilustrasi dan membuat *layout* sesuai dengan konsep. Pada tahap ini, ilustrator juga diminta untuk menyesuaikan dengan karakteristik siswa kelas IV, baik dari segi warna, gambar, maupun tulisan. Tujuannya adalah agar siswa dapat memahami dan menikmati ilustrasi yang dibuat.

Setelah produk buku cerita bergambar berbantuan *augmented reality* selesai dibuat, kemudian siap dicetak, dan selanjutnya diuji kelayakannya. Uji kelayakan melibatkan para ahli sebagai validator produk. Validator yang terlibat dalam uji kelayakan, antara lain: ahli media, ahli materi, dan ahli bahasa.

3. Validasi Ahli Materi

a. Data Hasil Validasi Ahli Materi

Validasi ahli materi bertujuan untuk mengidentifikasi kelayakan materi buku cerita bergambar berbantuan *augmented reality* sebagai

media pembelajaran yang dapat meningkatkan kemampuan penerapan konsep sainsmatika dan karakter peduli lingkungan siswa kelas IV SD. Ahli materi dalam penelitian ini adalah Dr. Pratiwi Pujiastuti, M. Pd selaku Dosen IPA Pendidikan Dasar, Program Pascasarjana, UNY. Ahli media bertugas untuk memberi saran dan penilaian terhadap kelayakan isi, kelayakan penyajian, dan bahasa agar dapat meningkatkan kemampuan penerapan konsep sainsmatika dan karakter peduli lingkungan siswa kelas IV SD. Penilaian ahli materi menggunakan skala penilaian 1-4 dengan kategori sangat baik, baik, kurang, dan sangat kurang.

Ahli materi memberikan beberapa masukan terhadap buku cerita bergambar berbantuan *augmented reality* yang dikembangkan pada penelitian ini, antara lain: (1) menambahkan petunjuk penggunaan buku, dan pemetaan KD serta indikator; (2) menegaskan setting tempat (planet).

Ahli materi kemudian memberikan penilaian terhadap buku cerita bergambar berbantuan *augmented reality* dengan mengisi lembar skala penilaian produk. Produk buku cerita bergambar berbantuan *augmented reality* dikatakan layak digunakan apabila nilai minimal yang diperoleh pada masing-masing aspek berkategori “Baik”. Berikut disajikan data hasil validasi ahli materi.

Tabel 12. Data Hasil Validasi Ahli Materi

No	Aspek	Skor	Nilai	Kriteria
1	Kelengkapan isi materi	38	A	Sangat Baik
2	Fasilitas Kemampuan Penerapan konsep sainsmatika	12	B	Baik
3	Fasilitas Karakter Peduli Lingkungan	15	A	Sangat Baik
4	Kesesuaian soal latihan	22	A	Sangat Baik
Keseluruhan Aspek		87	A	Sangat Baik

Berdasarkan data pada tabel 12 yang disajikan, hasil penilaian ahli materi pada penelitian ini menunjukkan jumlah skor keseluruhan 87 dengan nilai A. Skor yang diperoleh berada pada kategori “Sangat Baik”. Oleh karena itu, media buku cerita bergambar berbantuan *augmented reality* dinyatakan layak dan siap untuk diujicobakan ke lapangan menurut ahli materi.

b. Analisis Data Validasi Ahli Materi

Follow up dari masukan ahli materi adalah melakukan revisi pada buku cerita bergambar berbantuan *augmented reality* yang telah dikembangkan. Revisi yang dilakukan, antara lain: menambahkan petunjuk penggunaan buku, dan pemetaan KD serta indikator; (2) menegaskan setting tempat (planet).

Hasil penilaian terhadap buku cerita bergambar berbantuan *augmented reality* oleh ahli materi memperoleh skor total sebesar 87 dengan nilai A dan kategori “Sangat Baik”. Penilaian terhadap masing-masing aspek, antara lain: (1) aspek kelengkapan isi materi mendapatkan skor 38 dengan nilai A dan kategori “Sangat Baik”; (2) aspek Fasilitas kemampuan penerapan konsep sainsmatika mendapatkan skor 12 dengan

nilai B dan kategori “Baik”; (3) aspek fasilitas karakter peduli lingkungan mendapatkan skor 15 dengan nilai A dan kategori “Sangat baik”; dan 4) aspek kesesuaian soal latihan mendapatkan skor 22 dengan nilai A dan kategori “Sangat baik”.

Berdasarkan penilaian oleh ahli materi, media buku cerita bergambar berbantuan *augmented reality* dinyatakan layak dan siap untuk diujicobakan ke lapangan. Materi buku cerita bergambar berbantuan *augmented reality* siap diujicobakan untuk meningkatkan kemampuan penerapan konsep sainsmatika dan karakter peduli lingkungan siswa kelas IV SD.

4. Validasi Ahli Media

a. Data Hasil Validasi Ahli Media

Validasi ahli media bertujuan untuk mengidentifikasi kelayakan media buku cerita bergambar berbantuan *augmented reality* sebagai media pembelajaran yang dapat meningkatkan kemampuan penerapan konsep sainsmatika dan karakter peduli lingkungan siswa kelas IV SD. Ahli media dalam penelitian ini adalah Prof. Herman Dwi Surjono, Ph. D selaku Dosen Teknologi Pembelajaran, Program Pascasarjana, UNY. Ahli media bertugas untuk memberi saran dan penilaian terhadap kebermanfaatan, tampilan, dan keberfungsian media agar dapat meningkatkan kemampuan penerapan konsep sainsmatika dan karakter peduli lingkungan siswa kelas IV SD. Penilaian ahli media menggunakan skala penilaian 1-4 dengan kategori sangat baik, baik, kurang, dan sangat

kurang. Aspek yang dinilai oleh ahli media meliputi ukuran buku, desain sampul buku, desain isi buku, dan kelayakan program *augmented reality*.

Ahli media memberikan beberapa masukan terhadap buku cerita bergambar berbantuan *augmented reality* yang dikembangkan pada penelitian ini, antara lain: (1) tampilan cetak dengan tampilan AR masih perlu diperbaiki agar sinkron; (2) masih terdapat beberapa warna layout yang masih kurang menarik; dan (3) masih terdapat 2 gambar yang belum dapat muncul dalam program *augmented reality*.

Ahli media kemudian memberikan penilaian terhadap buku cerita bergambar berbantuan *augmented reality* dengan mengisi lembar skala penilaian produk. Produk buku cerita bergambar berbantuan *augmented reality* dikatakan layak digunakan apabila nilai minimal yang diperoleh pada masing-masing aspek berkategori “Baik”. Berikut disajikan data hasil validasi ahli media.

Tabel 13. Data Hasil Validasi Ahli Media

No	Aspek	Skor	Nilai	Kategori
1	Ukuran buku	6	B	Baik
2	Desain sampul buku	27	B	Baik
3	Desain isi buku	52	A	Sangat Baik
4	Kelayakan program <i>augmented reality</i>	13	A	Sangat Baik
Keseluruhan Aspek		98	A	Sangat Baik

Berdasarkan data pada tabel 13 yang disajikan, hasil penilaian ahli media pada penelitian ini menunjukkan jumlah skor keseluruhan 98 dengan nilai A. Skor yang diperoleh berada pada kategori “Sangat Baik”. Oleh karena itu, media buku cerita bergambar berbantuan *augmented*

reality dinyatakan layak dan siap untuk diujicobakan ke lapangan menurut ahli media.

b. Analisis Data Hasil Validasi Ahli Media

Follow up dari masukan ahli media adalah melakukan revisi pada buku cerita bergambar berbantuan *augmented reality* yang telah dikembangkan. Revisi yang dilakukan, antara lain: (1) memperbaiki tampilan cetak dengan tampilan AR agar sinkron; (2) memperbaiki warna layout yang masih kurang menarik; dan (3) memperbaiki gambar yang belum dapat muncul dalam program *augmented reality*.

Hasil penilaian terhadap buku cerita bergambar berbantuan *augmented reality* oleh ahli media memperoleh skor total sebesar 98 dengan nilai A dan kategori “Sangat Baik”. Penilaian terhadap masing-masing aspek, antara lain: (1) aspek ukuran buku mendapatkan skor 6 dengan nilai B dan kategori “Baik”; (2) aspek desain sampul buku mendapatkan skor 27 dengan nilai B dan kategori “Baik”; (3) aspek desain isi buku mendapatkan skor 52 dengan nilai A dan kategori “Sangat baik”; (4) aspek kelayakan program *augmented reality* mendapatkan skor sebesar 13 dengan nilai A dan kategori “Sangat Baik”.

Berdasarkan penilaian oleh ahli media, media buku cerita bergambar berbantuan *augmented reality* dinyatakan dinyatakan layak dan siap untuk diujicobakan ke lapangan. Media buku cerita bergambar berbantuan *augmented reality* siap diujicobakan untuk meningkatkan

kemampuan penerapan konsep sainsmatika dan karakter peduli lingkungan siswa kelas IV SD.

5. Validasi Ahli Bahasa

a. Data Hasil Validasi Ahli Bahasa

Validasi ahli bahasa bertujuan untuk mengidentifikasi kelayakan kebahasaan buku cerita bergambar berbantuan *augmented reality* sebagai media pembelajaran yang dapat meningkatkan kemampuan penerapan konsep sainsmatika dan karakter peduli lingkungan siswa kelas IV SD. Ahli bahasa dalam penelitian ini adalah Dr. Enny Zubaidah, M. Pd selaku Dosen bahasa Indonesia Pendidikan Dasar, Program Pascasarjana, UNY. Ahli bahasa bertugas untuk memberi saran dan penilaian terhadap kebahasaan pada cerita yang telah dikembangkan agar sesuai dengan karakteristik siswa kelas IV SD. Penilaian ahli bahasa menggunakan skala penilaian 1-4 dengan kategori sangat baik, baik, kurang, dan sangat kurang. Aspek yang dinilai antara lain: kesesuaian teks cerita, kesesuaian bahasa, kesesuaian unsur cerita, dan kesesuaian makna kata.

Ahli bahasa memberikan beberapa masukan terhadap buku cerita bergambar berbantuan *augmented reality* yang dikembangkan pada penelitian ini, antara lain: (1) alur cerita masih perlu diperbaiki, karena kurang cocok untuk siswa kelas IV; (2) memperjelas karakter tokoh di awal; (3) menyamakan ukuran huruf; (4) memperbaiki kesalahan penulisan; (5) mengurangi kalimat yang terlalu panjang; dan (6) memberikan pemetaan KD serta indikator.

Ahli bahasa kemudian memberikan penilaian terhadap buku cerita bergambar berbantuan *augmented reality* dengan mengisi lembar skala penilaian produk. Produk buku cerita bergambar berbantuan *augmented reality* dikatakan layak digunakan apabila nilai minimal yang diperoleh pada masing-masing aspek berkategori “Baik”. Berikut disajikan data hasil validasi ahli bahasa.

Tabel 14. Data Hasil Validasi Ahli Bahasa

No	Aspek	Skor	Nilai	Kategori
1	Kesesuaian teks cerita	21	A	Sangat Baik
2	Kesesuaian bahasa	32	A	Sangat Baik
3	Kesesuaian unsur cerita	19	A	Sangat Baik
4	Kesesuaian makna kata	11	A	Sangat Baik
Keseluruhan Aspek		83	A	Sangat Baik

Berdasarkan data pada tabel 14 yang disajikan, hasil penilaian ahli bahasa terhadap media pada penelitian ini menunjukkan jumlah skor keseluruhan 83 dengan nilai A. Skor yang diperoleh berada pada kategori “Sangat Baik”. Oleh karena itu, media buku cerita bergambar berbantuan *augmented reality* dinyatakan layak dan siap untuk diujicobakan ke lapangan menurut ahli bahasa.

b. Analisis Data Hasil Validasi Ahli Bahasa

Follow up dari masukan ahli bahasa adalah melakukan revisi pada buku cerita bergambar berbantuan *augmented reality* yang telah dikembangkan. Revisi yang dilakukan, antara lain: (1) menyederhanakan kalimat yang terlalu panjang; (2) memperbaiki kesalahan penulisan atau *typo*; (3) menyamakan ukuran huruf; dan (4) memperbaiki penggunaan tanda baca.

Hasil penilaian terhadap buku cerita bergambar berbantuan *augmented reality* oleh ahli bahasa memperoleh skor total sebesar 83 dengan nilai A dan kategori “Sangat Baik”. Penilaian terhadap masing-masing aspek, antara lain: (1) aspek kesesuaian teks cerita mendapatkan skor 21 dengan nilai A dan kategori “Sangat Baik”; (2) aspek kesesuaian bahasa mendapatkan skor 32 dengan nilai A dan kategori “Sangat Baik”; (3) aspek kesesuaian unsur cerita mendapatkan skor 19 dengan nilai A dan kategori “Sangat baik”; (4) aspek kesesuaian makna kata mendapatkan skor sebesar 11 dengan nilai A dan kategori “Sangat Baik”.

Berdasarkan penilaian oleh ahli bahasa, media buku cerita bergambar berbantuan *augmented reality* dinyatakan layak dan siap untuk diujicobakan ke lapangan. Media buku cerita bergambar berbantuan *augmented reality* siap diujicobakan untuk meningkatkan kemampuan penerapan konsep sainsmatika dan karakter peduli lingkungan siswa kelas IV SD.

B. Hasil Uji Coba Produk

1. Hasil Uji Coba Lapangan Awal/Terbatas

Pelaksanaan uji coba lapangan awal/terbatas bertujuan untuk mengetahui respon guru dan siswa terhadap media buku cerita bergambar berbantuan *augmented reality* yang telah divalidasi dan direvisi oleh ahli media, materi, dan bahasa. Data yang didapatkan dari uji coba lapangan awal/terbatas berupa hasil angket respon guru dan angket respon siswa. Angket respon guru dan siswa pada uji coba awal/terbatas menggunakan skala 1-4. Uji coba lapangan

awal/terbatas dilaksanakan di SDN Pandeyan yang melibatkan satu guru kelas IV dan sembilan siswa kelas IV.

Siswa yang menjadi subjek uji coba lapangan awal/terbatas ini ditentukan menggunakan teknik *purposive random sampling* dengan mempertimbangkan siswa yang memiliki kemampuan tinggi, sedang, dan rendah. Pertimbangan kemampuan siswa tersebut melibatkan kontribusi guru kelas, karena guru kelas yang lebih memahami kemampuan masing-masing siswanya. Tujuan pembagian kemampuan tersebut adalah agar subjek uji lapangan awal/terbatas memiliki kemampuan yang heterogen. Berikut ini penjelasan hasil uji coba awal/terbatas pada penelitian ini.

a. Data Hasil Angket Respon Guru

Angket respon guru pada penelitian ini memuat 3 aspek, yaitu: tampilan, penyajian materi, dan manfaat. Angket respon ini terdiri dari 23 butir pernyataan dengan skala 1-4 (sangat tidak sesuai, tidak sesuai, sesuai, dan sangat sesuai). Angket respon guru diberikan untuk menilai kelayakan produk dan diberikan saran atau masukan agar produk yang dikembangkan menjadi lebih baik. Produk buku cerita bergambar berbantuan *augmented reality* dinyatakan layak jika memenuhi kategori “Baik” atau lebih. Data angket respon guru pada uji coba awal/terbatas dapat dilihat pada lampiran 2f. Berikut ini disajikan secara ringkas hasil angket respon guru.

Tabel 15. Data Angket Respon Guru pada Uji Coba Awal/Terbatas

No.	Aspek	Skor	Nilai	Kriteria
1	Tampilan	18	B	Baik
2	Penyajian Materi	41	A	Sangat Baik
3	Manfaat	13	A	Sangat Baik
Keseluruhan Aspek		72	A	Sangat Baik

Berdasarkan tabel 15, diperoleh skor 72 untuk keseluruhan aspek, dan didapatkan nilai A dengan kategori “Sangat Baik”. Selain penilaian, guru juga memberikan komentar dan saran yang antara lain: (1) gambar ilustrasi buku sudah menarik; (2) kalimatnya mudah dipahami; (3) ceritanya menarik; (4) kertas yang digunakan sebaiknya yang bisa digunakan untuk menulis menggunakan *ballpoint*; dan (5) masih terdapat kalimat yang tidak menggunakan bahasa baku.

b. Analisis Data Hasil Angket Respon Guru

Angket respon guru pada uji coba lapangan awal/terbatas menunjukkan bahwa media buku cerita bergambar berbantuan *augmented reality* memperoleh skor 72 untuk keseluruhan aspek dengan nilai A dan kategori “Sangat Baik”. Penilaian masing-masing aspek, antara lain: (1) aspek tampilan mendapatkan skor 18 dengan nilai B dan kategori “Baik”; (2) aspek penyajian materi mendapatkan skor 41 dengan nilai A dan kategori “Sangat Baik”; (3) aspek manfaat mendapatkan skor 13 dengan nilai A dan kategori “Sangat Baik”.

Berdasarkan hasil angket respon guru yang diberikan pada uji coba lapangan awal/terbatas, buku cerita bergambar berbantuan *augmented reality* dinyatakan layak digunakan sebagai media pembelajaran yang bertujuan untuk meningkatkan kemampuan penerapan konsep sainsmatika dan karakter peduli lingkungan siswa kelas IV SD. Selanjutnya, buku cerita bergambar berbantuan *augmented reality* siap diujicobakan pada tahap selanjutnya, yaitu uji coba lapangan utama/diperluas.

c. Data Hasil Angket Respon Siswa

Data yang didapatkan dari angket respon siswa saat uji coba lapangan awal/terbatas digunakan untuk mengetahui respon siswa terhadap media buku cerita bergambar berbantuan *augmented reality*. Penyebaran angket respon siswa pada uji coba lapangan awal/terbatas melibatkan 9 siswa kelas IV SDN Pandeyan dengan kualifikasi 3 siswa memiliki kemampuan yang tinggi, 3 siswa memiliki kemampuan yang sedang, dan 3 siswa memiliki kemampuan yang rendah. Angket respon siswa yang diberikan terdiri dari 2 aspek, 10 butir pernyataan, dan menggunakan skala 1-4. Produk buku cerita bergambar berbantuan *augmented reality* dinyatakan layak jika memenuhi kategori “Baik” atau lebih. Data angket respon siswa pada uji coba awal/terbatas dapat dilihat pada lampiran 2f. Berikut ini disajikan secara ringkas hasil angket respon siswa.

Tabel 16. Data Angket Respon Siswa pada Uji Coba Awal/Terbatas

No.	Aspek	Skor	Rerata	Nilai	Kriteria
1	Tampilan	152	16,88	A	Sangat Baik
2	Manfaat	160	17,77	A	Sangat Baik
Keseluruhan Aspek		312	34,66	A	Sangat Baik

Data tabel 16 menunjukkan bahwa hasil penyebaran angket respon siswa pada uji coba lapangan awal/terbatas memperoleh skor 312 dan rerata skor 34,66. Untuk keseluruhan aspek. Jika dikonversikan, hasil tersebut memperoleh nilai A dengan kategori “Sangat Baik”.

d. Analisis Data Hasil Angket Respon Siswa

Angket respon siswa pada uji coba lapangan awal/terbatas menunjukkan bahwa media buku cerita bergambar berbantuan *augmented*

reality memperoleh skor 312 dengan rerata 34,66 untuk keseluruhan aspek dan memperoleh nilai A dengan kategori “Sangat Baik”. Penilaian masing-masing aspek, antara lain: (1) aspek tampilan mendapatkan skor 152 dengan rerata 16,88 dan memperoleh nilai A dengan kategori “Sangat Baik”; (2) aspek manfaat mendapatkan skor 160 dengan rerata 17,77 dan nilai A dengan kategori “Sangat Baik”.

Berdasarkan hasil angket respon siswa yang diberikan pada uji coba lapangan awal/terbatas, buku cerita bergambar berbantuan *augmented reality* dinyatakan layak digunakan sebagai media pembelajaran yang bertujuan untuk meningkatkan kemampuan penerapan konsep sainsmatika dan karakter peduli lingkungan siswa kelas IV SD. Selanjutnya, buku cerita bergambar berbantuan *augmented reality* siap diujicobakan pada tahap selanjutnya, yaitu uji coba lapangan utama/diperluas.

2. Hasil Uji Coba Lapangan Utama/Diperluas

Pelaksanaan uji coba lapangan utama/diperluas dilakukan setelah merevisi buku cerita bergambar berbantuan *augmented reality* sesuai dengan komentar dan saran dari guru dan siswa pada uji coba lapangan awal/terbatas. Uji coba lapangan utama/diperluas bertujuan untuk mengetahui tanggapan guru dan siswa terhadap buku cerita bergambar berbantuan *augmented reality* yang telah direvisi pada uji coba awal/terbatas. Pelaksanaan uji coba lapangan utama/diperluas dilakukan di kelas IVA SDN Golo yang melibatkan 2 guru kelas yaitu guru kelas IVA dan guru kelas IVB SDN Golo serta 15 siswa kelas IV A. Pemilihan 15 siswa menggunakan pertimbangan, yaitu pemilihan siswa

dengan bantuan guru kelas IVA menggunakan teknik *purposive random sampling* dengan kriteria 5 siswa memiliki kemampuan yang tinggi, 5 siswa memiliki kemampuan yang sedang, dan 5 siswa memiliki kemampuan yang rendah.

a. Data Hasil Angket Respon Guru

Angket respon guru pada tahap uji coba lapangan utama/diperluas ini sama dengan angket respon guru yang digunakan pada tahap uji coba lapangan awal/terbatas. Angket respon guru pada penelitian ini memuat 3 aspek, yaitu: tampilan, penyajian materi, dan manfaat. Angket respon ini terdiri dari 23 butir pernyataan dengan skala 1-4 (sangat tidak sesuai, tidak sesuai, sesuai, dan sangat sesuai). Angket respon guru diberikan untuk menilai kelayakan produk dan diberikan saran atau masukan agar produk yang dikembangkan menjadi lebih baik. Produk buku cerita bergambar berbantuan *augmented reality* dinyatakan layak jika memenuhi kategori “Baik” atau lebih. Data angket respon guru pada uji coba utama/diperluas dapat dilihat pada lampiran 2f. Berikut ini disajikan secara ringkas hasil angket respon guru.

Tabel 17. Data Angket Respon Guru pada Uji Coba Utama/Diperluas

No	Aspek	Guru Kelas IVA			Guru Kelas IVB		
		Skor	Nilai	Kriteria	Skor	Nilai	Kriteria
1	Tampilan	22	A	Sangat Baik	23	A	Sangat Baik
2	Penyajian Materi	49	A	Sangat Baik	50	A	Sangat Baik
3	Manfaat	16	A	Sangat Baik	15	A	Sangat Baik
Keseluruhan Aspek		87	A	Sangat Baik	88	A	Sangat Baik

Berdasarkan tabel 17, diperoleh rerata skor 87,5 untuk keseluruhan aspek, dan didapatkan nilai A dengan kategori “Sangat Baik”. Selain penilaian, guru juga memberikan komentar dan saran yang antara lain: (1) tokoh dalam buku cerita sangat menarik; (2) cerita sangat menarik, banyak siswa yang suka; (3) soal yang diberikan sudah sesuai dengan materi yang disampaikan; (4) bahan yang digunakan untuk mencetak buku sudah baik, sehingga siswa dapat mengerjakan dengan baik; dan (5) masih terdapat 1 gambar yang tidak muncul *augmented reality*nya.

b. Analisis Data Hasil Angket Respon Guru

Angket respon guru pada uji coba lapangan utama/diperluas menunjukkan bahwa media buku cerita bergambar berbantuan *augmented reality* memperoleh rerata skor 87,5 untuk keseluruhan aspek dengan nilai A dan kategori “Sangat Baik”. Penilaian masing-masing aspek, antara lain: (1) aspek tampilan mendapatkan rerata skor 22,5 dengan nilai A dan kategori “Sangat Baik”; (2) aspek penyajian materi mendapatkan rerata skor 49,5 dengan nilai A dan kategori “Sangat Baik”; (3) aspek manfaat mendapatkan skor 15,5 dengan nilai A dan kategori “Sangat Baik”.

Berdasarkan hasil angket respon guru yang diberikan pada uji coba lapangan utama/diperluas, buku cerita bergambar berbantuan *augmented reality* dinyatakan layak digunakan sebagai media pembelajaran yang bertujuan untuk meningkatkan kemampuan penerapan konsep sainsmatika dan karakter peduli lingkungan siswa kelas IV SD. Selanjutnya, buku cerita

bergambar berbantuan *augmented reality* siap diujicobakan pada tahap selanjutnya, yaitu uji coba lapangan operasional.

c. Data Hasil Angket Respon Siswa

Hasil angket respon siswa pada uji coba lapangan utama/diperluas digunakan untuk mengetahui respon dan saran siswa terhadap media berupa buku cerita bergambar berbantuan *Augmented reality* yang dikembangkan. Angket respon siswa pada uji coba lapangan terbatas ini melibatkan 15 siswa. Pemilihan 15 siswa menggunakan pertimbangan, yaitu pemilihan siswa dengan bantuan guru kelas IVA menggunakan teknik *purposive random sampling* dengan kriteria 5 siswa memiliki kemampuan yang tinggi, 5 siswa memiliki kemampuan yang sedang, dan 5 siswa memiliki kemampuan yang rendah. Angket respon siswa terdiri dari 2 aspek dan 10 butir pernyataan, dan menggunakan skala 1-4. Produk buku cerita bergambar berbantuan *augmented reality* dinyatakan layak jika memenuhi kategori “Baik” atau lebih. Data angket respon siswa pada uji coba utama/diperluas dapat dilihat pada lampiran 2f. Berikut ini disajikan secara ringkas hasil angket respon siswa.

Tabel 18. Data Angket Respon Siswa Uji Coba Utama/Diperluas

No	Aspek	Skor	rerata	Nilai	Kriteria
1	Tampilan	283	18,86	A	Sangat Baik
2	Manfaat	290	19,33	A	Sangat Baik
Keseluruhan Aspek		573	38,19	A	Sangat Baik

Data tabel 18 menunjukkan bahwa hasil penyebaran angket respon siswa pada uji coba lapangan utama/diperluas memperoleh skor 573 dan

rerata skor 38,19 untuk keseluruhan aspek. Jika dikonversikan, hasil tersebut memperoleh nilai A dengan kategori “Sangat Baik”.

d. Analisis Data Hasil Angket Respon Siswa

Angket respon siswa pada uji coba lapangan utama/diperluas menunjukkan bahwa media buku cerita bergambar berbantuan *augmented reality* memperoleh skor 573 dengan rerata 38,19 untuk keseluruhan aspek dan memperoleh nilai A dengan kategori “Sangat Baik”. Penilaian masing-masing aspek, antara lain: (1) aspek tampilan mendapatkan skor 283 dengan rerata 18,86 dan memperoleh nilai A dengan kategori “Sangat Baik”; (2) aspek manfaat mendapatkan skor 290 dengan rerata 19,33 dan nilai A dengan kategori “Sangat Baik”.

Berdasarkan hasil angket respon siswa yang diberikan pada uji coba lapangan utama/diperluas, buku cerita bergambar berbantuan *augmented reality* dinyatakan layak digunakan sebagai media pembelajaran yang bertujuan untuk meningkatkan kemampuan penerapan konsep sainsmatika dan karakter peduli lingkungan siswa kelas IV SD. Selanjutnya, buku cerita bergambar berbantuan *augmented reality* siap digunakan pada tahap selanjutnya, yaitu uji coba lapangan operasional.

3. Hasil Uji Coba Lapangan Operasional

Uji coba lapangan operasional dilakukan setelah media buku cerita bergambar berbantuan *augmented reality* direvisi berdasarkan komentar dan saran dari guru dan siswa pada uji lapangan utama/diperluas. Uji coba lapangan operasional dilakukan untuk mengetahui keefektifan media buku cerita

bergambar berbantuan *augmented reality* dalam meningkatkan kemampuan penerapan konsep sainsmatika dan karakter peduli lingkungan siswa kelas IV SD. Uji coba lapangan operasional menggunakan 2 instrumen yaitu tes dan skala sikap.

Pelaksanaan uji lapangan operasional melibatkan 3 kelas, yaitu siswa kelas IVA SDN Glagah (27 siswa), siswa kelas IVB SDN Glagah (27 siswa), dan siswa kelas IVC SDN Glagah (27 siswa). Pelaksanaan dilakukan dengan membagi 2 kelompok, yaitu kelompok eksperimen dan kelompok kontrol. Kelas IVA dan IVB SDN Glagah dijadikan sebagai kelompok eksperimen. Sedangkan yang dijadikan kelompok kontrol adalah kelas IVC SDN Glagah. Berikut disajikan data dari uji coba operasional yang diperoleh.

a. Hasil Tes Kemampuan Penerapan Konsep Sainsmatika

Keefektifan buku cerita bergambar berbantuan *augmented reality* dalam meningkatkan kemampuan penerapan konsep sainsmatika siswa diukur dengan instrumen tes kemampuan penerapan konsep sainsmatika. Pelaksanaan pembelajaran pada kelompok eksperimen 1 dan eksperimen 2 dilaksanakan dengan menggunakan media buku cerita bergambar berbantuan *augmented reality*, sedangkan pada kelompok kontrol pembelajaran dilaksanakan dengan menggunakan media gambar biasa.

Hasil tes kemampuan penerapan konsep sainsmatika pada kelompok eksperimen dan kelompok kontrol menunjukkan terjadi peningkatan nilai rata-rata antara *Pretest* dengan *Posttest*. Namun, peningkatan yang lebih

besar terjadi pada kelompok eksperimen 1 dan 2. Berikut disajikan diagram hasil tes kemampuan penerapan konsep sainsmatika kelompok eksperimen dan kelompok kontrol.

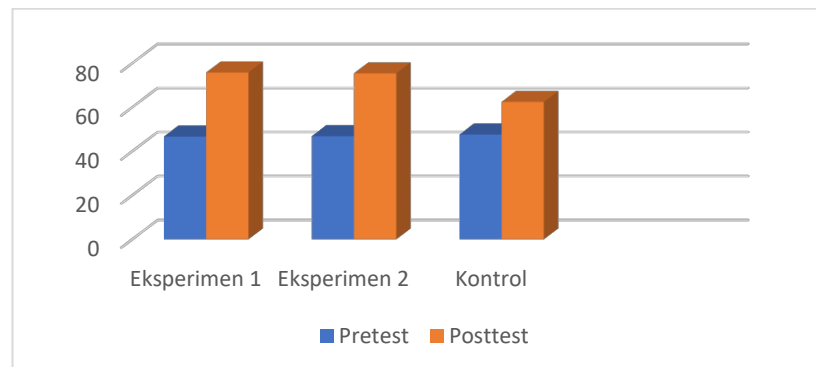


Diagram 1. Hasil Tes Kemampuan Penerapan Konsep Sainsmatika

Data pada diagram 3 menunjukkan bahwa hasil tes kemampuan penerapan konsep sainsmatika pada siswa kelompok eksperimen 1 mengalami peningkatan nilai rata-rata antara *Pretest* dengan *Posttest*. Nilai rata-rata *Pretest* kelompok eksperimen 1 adalah 46,67 dan nilai rata-rata *Posttest* mencapai 75,74. Terjadi peningkatan nilai rata-rata sebesar 29,07. Hasil tes kemampuan penerapan konsep sainsmatika pada siswa kelompok eksperimen 2 juga menunjukkan bahwa terjadi peningkatan nilai rata-rata antara *Pretest* dengan *Posttest*. Nilai rata-rata *Pretest* kelompok eksperimen 2 adalah 46,85 dan nilai rata-rata *Posttest* mencapai 75,37. Terjadi peningkatan nilai rata-rata sebesar 28,52.

Data pada diagram 3 juga menunjukkan bahwa hasil tes kemampuan penerapan konsep sainsmatika pada siswa kelompok kontrol mengalami peningkatan nilai rata-rata antara *Pretest* dengan *Posttest* meskipun tidak

terlalu besar. Nilai rata-rata *Pretest* kelompok kontrol adalah 47,59 dan nilai rata-rata *Posttest* mencapai 62,41. Terjadi peningkatan nilai rata-rata sebesar 14,82. Berikut disajikan tabel kecenderungan skor dari hasil tes kemampuan penerapan konsep sainsmatika siswa. Hasil perhitungan lengkap hasil tes dapat dilihat pada lampiran 2m-2o.

Berdasarkan hasil tes kemampuan penerapan konsep sainsmatika siswa pada kelompok eksperimen 1, kelompok eksperimen 2, dan kelompok kontrol yang telah diuraikan, dapat disimpulkan bahwa buku cerita bergambar berbantuan *Augmented reality* memberi pengaruh positif dan signifikan terhadap peningkatan kemampuan penerapan konsep sainsmatika siswa.

b. Analisis Data Hasil Tes Penerapan Konsep Sainsmatika

Selanjutnya dilakukan analisis keefektifan media buku cerita bergambar berbantuan *augmented reality* dalam meningkatkan kemampuan penerapan konsep sainsmatika siswa dengan uji statistik inferensial. Sebelum keefektifan media buku cerita bergambar berbantuan *augmented reality* dalam meningkatkan kemampuan penerapan konsep sainsmatika siswa dianalisis dengan uji-t, data hasil tes kemampuan penerapan konsep sainsmatika (*Pretest* dan *Posttest*) kelompok eksperimen 1, eksperimen 2, dan kontrol yang diperoleh terlebih dahulu diuji prasyarat.

1) Uji Prasyarat

Uji prasyarat ini meliputi uji normalitas dan uji homogenitas. Tujuannya adalah untuk mengetahui apakah data berasal dari distribusi normal dan dari populasi yang homogen.

a) Uji normalitas

Uji normalitas dilaksanakan dengan tujuan untuk mengetahui apakah data memiliki distribusi normal atau tidak. Data berdistribusi normal adalah syarat mutlak pelaksanaan uji hipotesis dengan uji-t. Selain itu, syarat generalisasi data adalah data harus berdistribusi normal. Rumusan hipotesis pada uji normalitas ini adalah.

H_0 = Data berasal dari populasi berdistribusi normal

H_a = Data berasal dari populasi yang tidak berdistribusi normal

Kriteria pengambilan keputusan pada uji normalitas ini adalah data jika nilai $P > 0,05$ maka H_0 diterima. Hasil uji normalitas data tes kemampuan penerapan konsep sainsmatika secara lengkap dapat dilihat pada lampiran 3c. Berikut disajikan tabel hasil uji normalitas data data secara ringkas.

Tabel 19. Uji Normalitas Data Tes Penerapan Konsep Sainsmatika

Kelas	Nilai P <i>Kolmogorov-Smirnov</i>	<i>Asymp.</i>	Ket.
<i>Pre-test</i> eksperimen 1	0.606	$P > 0,05$	Normal
<i>Pre-test</i> eksperimen 2	0.072	$P > 0,05$	Normal
<i>Pre-test</i> kontrol	0.267	$P > 0,05$	Normal
<i>Post-test</i> eksperimen 1	0.517	$P > 0,05$	Normal
<i>Post-test</i> eksperimen 2	0.132	$P > 0,05$	Normal
<i>Post-test</i> kontrol	0.216	$P > 0,05$	Normal

Berdasarkan data pada tabel 19, semua data hasil tes (*Pretest* dan *Posttest*) kemampuan penerapan konsep sainsmatika siswa baik pada kelompok eksperimen maupun kelompok kontrol menunjukkan bahwa nilai $P > 0,05$. Dengan demikian, hipotesis yang diterima adalah H_0 . Kesimpulannya adalah data berasal dari populasi yang berdistribusi normal. Syarat mutlak pelaksanaan untuk melakukan uji hipotesis dengan uji-t terpenuhi dan data dapat digeneralisasikan.

b) Uji Homogenitas

Setelah melakukan uji normalitas dan data dinyatakan normal, selanjutnya dilakukan uji homogenitas data. Uji homogenitas dilakukan untuk mengetahui apakah subjek penelitian berasal dari populasi yang homogen atau tidak. Uji homogenitas dilakukan dengan *one way ANOVA* dengan bantuan *SPSS 16.0*. Rumusan hipotesis 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 penarikan kesimpulan dilakukan dengan melihat nilai statistik *Sig.* dari hasil pengujian. Jika perolehan nilai *Sig.* $> 0,05$ maka hipotesis H_0 diterima. Hasil uji homogenitas data tes kemampuan penerapan konsep sainsmatika secara lengkap dapat dilihat pada lampiran 3c. berikut disajikan tabel hasil uji homogenitas data tes kemampuan penerapan konsep sainsmatika siswa.

Tabel 20. Hasil Uji Homogenitas Tes Kemampuan Penerapan Konsep Sainsmatika

No	Data	df1	df2	Sig.	Keterangan
1.	<i>Pre-test</i>	2	78	0.410	Homogen
2.	<i>Post-test</i>	2	78	0.137	Homogen

Berdasarkan data pada tabel 20, data memiliki nilai *Sig.* > 0,05. Dengan demikian, hipotesis yang diterima adalah H_0 . Kesimpulannya adalah data berasal dari dua populasi yang homogen.

2) Uji Hipotesis dengan Uji-t

Setelah dilakukan uji prasyarat dan data dinyatakan normal dan homogen, maka selanjutnya dilakukan uji hipotesis dengan uji-t. Uji hipotesis dengan uji-t dilakukan untuk mengetahui apakah terjadi perbedaan kemampuan penerapan konsep sainsmatika siswa dengan menggunakan media buku cerita bergambar berbantuan *augmented reality*. Pengujian hipotesis ini dilakukan dengan menggunakan 2 cara yaitu dengan uji-t berpasangan (*paired sample t-test*) dan uji t independen (*independent t-test*). Pengujian hipotesis ini menggunakan bantuan aplikasi *SPSS 16.0*.

a) Uji-t Berpasangan

Uji-t berpasangan dilakukan untuk mengetahui apakah terdapat perbedaan kemampuan penerapan konsep sainsmatika pada kelompok 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. Penolakan hipotesis H_0 berarti penerimaan hipotesis H_a . Hasil uji-t berpasangan kemampuan penerapan konsep sainsmatika pada kelompok eksperimen 1 dan eksperimen 2 secara lengkap dapat dilihat pada lampiran 3d. Berikut disajikan tabel hasil uji-t berpasangan data penerapan konsep sainsmatika secara ringkas.

Tabel 21. Hasil Uji-t Berpasangan Tes Kemampuan Penerapan Konsep Sainsmatika

Kelompok	<i>Sig. (2-tailed)</i>	<i>Asymp.</i>	Keterangan
Kelompok Eksperimen 1	0.000	<i>Sig. < 0,05</i>	Ada Beda
Kelompok Eksperimen 2	0.000	<i>Sig. < 0,05</i>	Ada Beda

Berdasarkan data pada tabel 21, hasil uji-t berpasangan baik pada kelompok eksperimen 1 maupun kelompok eksperimen 2 menunjukkan nilai *Sig. (2-tailed)* adalah 0,00 yang artinya *Sig.* < 0,05. Dengan demikian, keputusan yang diambil adalah hipotesis H_0 ditolak. Kesimpulannya adalah terdapat perbedaan kemampuan penerapan

konsep sainsmatika siswa antara sebelum dan sudah mengikuti pembelajaran menggunakan buku cerita bergambar berbantuan *augmented reality*. Setelah melakukan uji-t berpasangan, selanjutnya dilakukan uji-t independen variabel kemampuan penerapan konsep sainsmatika siswa.

b) Uji-t Independen

Uji-t independen dilakukan untuk mengetahui apakah terdapat perbedaan kemampuan penerapan konsep sainsmatika 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. Hasil uji-t independen kemampuan penerapan konsep sainsmatika pada kelompok eksperimen dengan kelompok kontrol secara lengkap dapat dilihat pada lampiran 3d. Berikut ini disajikan tabel hasil uji-t independen data kemampuan penerapan konsep sainsmatika secara ringkas.

Tabel 22. Hasil Uji-t Independen Kemampuan Penerapan Konsep Sainsmatika

Variabel	<i>Equal variances assumed</i>		Keterangan
	<i>Sig. (2-tailed)</i>	<i>Asymp.</i>	
Kemampuan Penerapan konsep sainsmatika	0.000	<i>Sig. < 0,05</i>	Ada Beda

Berdasarkan data pada tabel 22, hasil uji-t independen antara kelompok eksperimen dengan kelompok kontrol menunjukkan nilai *Sig. (2-tailed)* 0,00 yang artinya *Sig. < 0,05*. Dengan demikian, H_0 ditolak dan kesimpulannya adalah 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*.

c. Data Hasil Skala Karakter Peduli Lingkungan

Keefektifan buku cerita bergambar berbantuan *Augmented reality* dalam meningkatkan karakter peduli lingkungan siswa diukur dengan instrumen skala karakter peduli lingkungan. Pelaksanaan pembelajaran pada

kelompok eksperimen 1 dan eksperimen 2 dilaksanakan dengan menggunakan media buku cerita bergambar berbantuan *augmented reality*, sedangkan pada kelompok kontrol pembelajaran dilaksanakan dengan menggunakan media gambar biasa.

Hasil observasi karakter peduli lingkungan pada kelompok eksperimen dan kelompok kontrol menunjukkan terjadi peningkatan nilai rata-rata antara *Pretest* dengan *Posttest*. Hasil perhitungan skala karakter peduli lingkungan bisa dilihat pada lampiran 2j-2l. Berikut disajikan diagram hasil perhitungan skala karakter peduli lingkungan kelompok eksperimen dan kelompok kontrol.

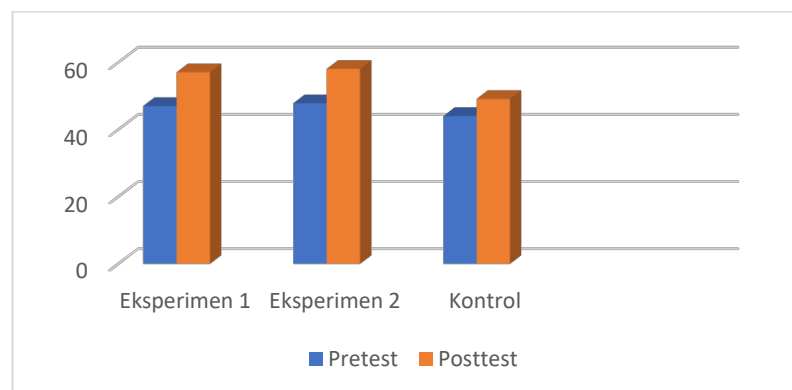


Diagram 2. Hasil Skala Karakter Peduli Lingkungan

Data pada diagram 4 menunjukkan bahwa hasil skala karakter peduli lingkungan pada siswa kelompok eksperimen 1 mengalami peningkatan nilai rata-rata antara *Pretest* dengan *Posttest*. Nilai rata-rata *Pretest* kelompok eksperimen 1 adalah 47 dan nilai rata-rata *Posttest* mencapai 57,07. Terjadi peningkatan nilai rata-rata sebesar 10,07. Hasil skala karakter peduli lingkungan pada siswa kelompok eksperimen 2 juga menunjukkan

bahwa terjadi peningkatan nilai rata-rata antara *Pretest* dengan *Posttest*. Nilai rata-rata *Pretest* kelompok eksperimen 2 adalah 47,81 dan nilai rata-rata *Posttest* mencapai 58,07. Terjadi peningkatan nilai rata-rata sebesar 10,28.

Data pada diagram 4 juga menunjukkan bahwa hasil skala karakter peduli lingkungan pada siswa kelompok kontrol mengalami peningkatan nilai rata-rata antara *Pretest* dengan *Posttest* meskipun tidak terlalu besar. Nilai rata-rata *Pretest* kelompok kontrol adalah 44,04 dan nilai rata-rata *Posttest* mencapai 49,11. Terjadi peningkatan nilai rata-rata sebesar 5,07.

Berdasarkan hasil skala karakter peduli lingkungan yang telah diuraikan, dapat disimpulkan bahwa buku cerita bergambar berbantuan *augmented reality* memberi pengaruh positif dan signifikan terhadap peningkatan karakter peduli lingkungan siswa. Sedangkan pada kelas kontrol yang menggunakan media gambar biasa tidak mengalami peningkatan yang signifikan. Selanjutnya dilakukan uji beda terhadap data hasil skala karakter peduli lingkungan siswa dengan uji-t.

d. Analisis Data Hasil Skala Karakter Peduli Lingkungan

Selanjutnya dilakukan analisis keefektifan media buku cerita bergambar berbantuan *augmented reality* dalam meningkatkan karakter peduli lingkungan siswa dengan uji statistik inferensial. Sebelum keefektifan media buku cerita bergambar berbantuan *augmented reality* dalam meningkatkan karakter peduli lingkungan siswa dianalisis dengan uji-

t, data hasil skala karakter peduli lingkungan (*Prestest* dan *Posttest*) kelompok eksperimen 1, eksperimen 2, dan kontrol yang diperoleh terlebih dahulu diuji prasyarat. Data yang dianalisis harus memenuhi prasyarat yang terdiri dari uji normalitas dan uji homogenitas yang bertujuan untuk mengetahui apakah data memiliki distribusi normal dan berasal dari populasi yang homogen atau tidak.

1) Uji Prasyarat

Uji prasyarat ini meliputi uji normalitas dan uji homogenitas. Tujuannya adalah untuk mengetahui apakah data berasal dari distribusi normal dan dari populasi yang homogen.

a) Uji normalitas

Uji normalitas dilaksanakan dengan tujuan untuk mengetahui apakah data memiliki distribusi normal atau tidak. Data berdistribusi normal adalah syarat mutlak pelaksanaan uji hiotesis dengan uji-t. Selain itu, syarat generalisasi data adalah data harus berdistribusi normal. Rumusan hipotesis pada uji normalitas ini adalah.

$H_0 =$ Data berasal dari populasi berdistribusi normal

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

Kriteria pengambilan keputusan adalah jika nilai statistik $P > 0,05$ maka hipotesis yang diterima adalah hipotesis H_0 yang artinya data berdistribusi normal. Sebaliknya, jika nilai statistik $P < 0,05$ maka hipotesis yang diterima adalah hipotesis H_a yang artinya data

tidak berdistribusi normal. Hasil uji normalitas data skala karakter peduli lingkungan secara lengkap dapat dilihat pada lampiran 3a. Berikut disajikan tabel hasil uji normalitas data data secara ringkas.

Tabel 23. Uji Normalitas Data Skala Karakter Peduli Lingkungan

Kelas	Nilai <i>P</i> <i>Kolmogorov-Smirnov</i>	<i>Asymp.</i>	Ket.
<i>Pre-test</i> eksperimen 1	0.340	$P > 0,05$	Normal
<i>Pre-test</i> eksperimen 2	0.316	$P > 0,05$	Normal
<i>Pre-test</i> kontrol	0.471	$P > 0,05$	Normal
<i>Post-test</i> eksperimen 1	0.826	$P > 0,05$	Normal
<i>Post-test</i> eksperimen 2	0.837	$P > 0,05$	Normal
<i>Post-test</i> kontrol	0.952	$P > 0,05$	Normal

Berdasarkan data pada tabel 23, semua data hasil skala (*Pretest* dan *Posttest*) karakter peduli lingkungan kelompok eksperimen 1, kelompok eksperimen 2, dan kelompok kontrol memiliki nilai statistik $P > 0,05$. Dengan demikian, hipotesis yang diterima adalah H_0 . Kesimpulan yang diambil adalah data berasal dari populasi yang berdistribusi normal. Syarat mutlak pelaksanaan uji hipotesis dengan uji-t terpenuhi dan data dapat digeneralisasikan.

b) Uji Homogenitas

Uji homogenitas digunakan untuk mengetahui apakah subjek penelitian berasal dari populasi yang homogen atau tidak. Uji homogenitas dilakukan dengan *one way ANOVA* dengan bantuan *SPSS 16.0*. Rumusan hipotesis 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 data dinyatakan homogen jika nilai *Sig.* > 0,05 yang artinya H_0 diterima. Hasil uji homogenitas data hasil skala karakter peduli lingkungan secara lengkap dapat dilihat pada lampiran 3a. Berikut disajikan tabel hasil uji homogenitas data data secara ringkas.

Tabel 24. Hasil Uji Homogenitas Skala Karakter Peduli Lingkungan

No	Data	df1	df2	Sig.	Keterangan
1.	<i>Pre-test</i>	2	78	0.608	Homogen
2.	<i>Post-test</i>	2	78	0.278	Homogen

Berdasarkan data pada tabel 24, data hasil skala karakter peduli lingkungan memiliki nilai *Sig.* > 0,05. Dengan demikian, hipotesis yang diterima adalah H_0 . Kesimpulan yang diambil adalah data berasal dari dua populasi yang homogen atau memiliki kesamaan.

2) Uji Hipotesis dengan Uji-t

Uji hipotesis dengan uji-t dilakukan untuk mengetahui beda peningkatan karakter peduli lingkungan siswa dengan menggunakan media buku cerita bergambar berbantuan *augmented reality*. Pengujian hipotesis ini dilakukan dengan menggunakan 2 cara yaitu dengan uji-t berpasangan (*paired sample t-test*) untuk mengetahui beda antara sebelum dan sesudah diberi perlakuan, dan uji t independen (*independent t-test*) untuk mengetahui beda antara kelompok eksperimen dengan kelompok kontrol. Pengujian hipotesis ini menggunakan bantuan aplikasi *SPSS 16.0*.

a) Uji-t Berpasangan

Uji-t berpasangan dilakukan untuk mengetahui apakah terdapat perbedaan karakter peduli lingkungan siswa pada kelompok eksperimen 1 dan kelompok eksperimen 2 sebelum dan sesudah mengikuti pembelajaran menggunakan buku cerita bergambar berbantuan *augmented reality*. Rumusan hipotesis uji-t berpasangan pada 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*.

H_0 diterima apabila nilai *sig.* > 0,05 dan sebaliknya H_0 ditolak jika nilai *sig.* < 0,05. Penolakan hipotesis H_0 berarti penerimaan hipotesis H_a . Hasil uji-t berpasangan karakter peduli lingkungan pada kelompok eksperimen 1 dan eksperimen 2 secara lengkap dapat dilihat pada lampiran 3d. Berikut disajikan tabel hasil uji-t berpasangan data karakter peduli lingkungan secara ringkas.

Tabel 25. Hasil Uji-t Berpasangan Skala Karakter Peduli Lingkungan

Kelompok	<i>Sig. (2-tailed)</i>	<i>Asymp.</i>	Ket.
Kelompok Eksperimen 1	0.000	<i>Sig. < 0,05</i>	Ada Beda
Kelompok Eksperimen 2	0.000	<i>Sig. < 0,05</i>	Ada Beda

Berdasarkan data pada tabel 25, hasil uji-t berpasangan baik pada kelompok eksperimen 1 maupun kelompok eksperimen 2 menunjukkan nilai *Sig. (2-tailed)* adalah 0,00 yang artinya *Sig. < 0,05*. Dengan demikian, H_0 ditolak dan H_a diterima. Kesimpulannya adalah terdapat perbedaan karakter peduli lingkungan antara sebelum dan sudah mengikuti pembelajaran menggunakan buku cerita bergambar berbantuan *augmented reality*.

b) Uji-t Independen

Uji-t independen dilakukan untuk mengetahui apakah terdapat perbedaan 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 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*.

Kriteria penarikan kesimpulan uji-t independen adalah, jika nilai *sig.* > 0,05 maka H₀ diterima dan sebaliknya H₀ ditolak jika nilai *sig.* < 0,05. Hasil uji-t independen karakter peduli lingkungan pada kelompok eksperimen dengan kelompok kontrol secara lengkap dapat dilihat pada lampiran 2l. Berikut disajikan tabel hasil uji-t independen data karakter peduli lingkungan secara ringkas.

Tabel 26. Hasil Uji-t Independen Skala Karakter Peduli Lingkungan

Variabel	Equal variances assumed		Ket.
	Sig. (2-tailed)	Asymp.	
Karakter Peduli Lingkungan	0.000	Sig. < 0,05	Ada Beda

Berdasarkan data pada tabel 26, hasil uji-t independen antara kelompok eksperimen dengan kelompok kontrol menunjukkan nilai *Sig. (2-tailed)* 0,00 yang artinya *Sig.* < 0,05. Dengan demikian H₀ ditolak dan kesimpulannya adalah 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*.

4. Uji Hipotesis MANOVA

Analisis keefektifan menggunakan MANOVA ini digunakan untuk mengetahui perbedaan peningkatan kemampuan penerapan konsep sainsmatika dan karakter peduli lingkungan antara kelompok eksperimen dengan kelompok kontrol secara bersama-sama. Pengujian hipotesis dilakukan dengan bantuan aplikasi *SPSS 16.0*. Data yang dianalisis pada uji MANOVA ini adalah hasil *Posttest* tes kemampuan penerapan konsep sainsmatika dan skala karakter peduli lingkungan pada kelas eksperimen dan kelas kontrol.

a. Uji Asumsi MANOVA

1) Uji Normalitas Multivariat

Uji normalitas multivariat dilakukan untuk memenuhi asumsi bahwa data berasal dari populasi yang memiliki distribusi normal multivariat. Data yang memiliki distribusi normal multivariat menjadi syarat mutlak pengujian MANOVA. Rumusan hipotesis untuk uji normalitas multivariat adalah sebagai berikut:

$H_0 =$ Data berasal dari populasi berdistribusi normal multivariat

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

Uji normalitas multivariat dilakukan dengan bantuan aplikasi *SPSS 16.0* pada taraf signifikansi 0,05. Kriteria keputusan yang diambil yaitu

jika nilai $P > 0,05$ maka hipotesis yang diterima adalah H_0 . Hasil perhitungan uji normalitas multivariat dapat dilihat pada lampiran 3e. Berikut adalah tabel hasil uji normalitas multivariat secara ringkas.

Tabel 27. Hasil Uji Normalitas Multivariat

Variabel	Kelas	Nilai P <i>Kolmogorov-Smirnov</i>	<i>Asymp.</i>	Ket.
Kemampuan Penerapan konsep sainsmatika	Eksperimen 1	0.517	$P > 0,05$	Normal
	Eksperimen 2	0.132	$P > 0,05$	Normal
	Kontrol	0.216	$P > 0,05$	Normal
Karakter Peduli Lingkungan	Eksperimen 1	0.826	$P > 0,05$	Normal
	Eksperimen 2	0.837	$P > 0,05$	Normal
	Kontrol	0.952	$P > 0,05$	Normal

Berdasarkan data pada tabel 27, hasil uji normalitas multivariat pada kelompok eksperimen dan kelompok kontrol menunjukkan bahwa nilai $P > 0,05$. Artinya hipotesis yang diterima adalah H_0 . Kesimpulannya adalah data berasal dari populasi berdistribusi normal multivariat dan syarat untuk melakukan tes uji hipotesis MANOVA terpenuhi.

2) Uji Homogenitas Matriks Varian Kovarian

Peleksanaan uji homogenitas matriks kovarian dilakukan dengan uji *Box's M*. Berikut tabel hasil uji homogenitas matriks kovarian.

Tabel 28. Hasil Uji Homogenitas matriks Varian Kovarian

<i>Box's Test of Equality of Covariance Matrices^a</i>	
Box's M	9.508
F	1.526
df1	6
df2	1.516E5
Sig.	.165

Berdasarkan data pada tabel 28, hasil uji asumsi homogenitas kovarian menunjukkan bahwa nilai *sig.* sebesar 0,165 yang artinya *sig.* > 0,05. Dengan demikian hipotesis yang diterima adalah H_0 yaitu matriks varian-kovarian kemampuan penerapan konsep sainsmatika dan karakter peduli lingkungan adalah homogen.

b. Uji Hipotesis MANOVA

Setelah uji prasyarat terpenuhi, maka dilakukan uji hipotesis MANOVA. Uji hipotesis MANOVA ini dilakukan untuk mengetahui apakah media buku cerita bergambar berbantuan *augmented reality* dapat meningkatkan kemampuan penerapan konsep sainsmatika dan karakter peduli lingkungan siswa secara signifikan atau tidak. Rumusan hipotesis pada uji MANOVA ini adalah sebagai berikut.

$H_0 =$ Tidak terdapat perbedaan yang signifikan pada kemampuan penerapan konsep sainsmatika dan karakter peduli lingkungan siswa kelas IV se-kecamatan Umbulharjo 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 yang signifikan pada kemampuan penerapan konsep sainsmatika dan karakter peduli lingkungan siswa kelas IV se-kecamatan Umbulharjo antara yang mengikuti pembelajaran menggunakan buku cerita bergambar berbantuan

augmented reality dengan siswa yang tidak menggunakan buku cerita bergambar berbantuan *augmented reality*.

Kriteria penarikan kesimpulan dari pengujian hipotesis MANOVA adalah jika nilai *sig.* > 0,05 maka H_0 diterima, dan sebaliknya jika nilai *sig.* < 0,05 maka H_0 ditolak. Hasil perhitungan lengkapnya dapat dilihat pada lampiran 3e. Berikut disajikan tabel hasil uji hipotesis dengan MANOVA.

Tabel 29. Hasil Uji Hipotesis MANOVA

<i>Multivariate Tests^a</i>						
<i>Effect</i>	<i>Value</i>	<i>F</i>	<i>Hypothesis df</i>	<i>Error df</i>	<i>Sig.</i>	
Kelas	<i>Pillai's Trace</i>	.625	17.746	4.000	156.000	.000
	<i>Wilks' Lambda</i>	.379	24.052 ^a	4.000	154.000	.000
	<i>Hotelling's Trace</i>	1.628	30.941	4.000	152.000	.000
	<i>Roy's Largest Root</i>	1.622	63.239 ^b	2.000	78.000	.000

Berdasarkan data pada tabel 29, hasil uji hipotesis MANOVA baik dari nilai *Pillai's Trace*, *Wilks' Lambda*, *Hotelling's Trace*, dan *Roy's Largest Root* menunjukkan bahwa nilai *sig.* sebesar 0,00 yang artinya *sig.* < 0,05. Dengan demikian pengambilan keputusan menyatakan hipotesis H_0 ditolak. Kesimpulannya adalah terdapat perbedaan yang signifikan pada kemampuan penerapan konsep sainsmatika dan karakter peduli lingkungan siswa kelas IV se-kecamatan Umbulharjo antara yang mengikuti pembelajaran menggunakan buku cerita bergambar berbantuan *augmented reality* dengan siswa yang tidak menggunakan buku cerita bergambar berbantuan *augmented reality*. Dengan demikian, dapat digeneralisasi bahwa penggunaan produk buku cerita bergambar berbantuan *augmented*

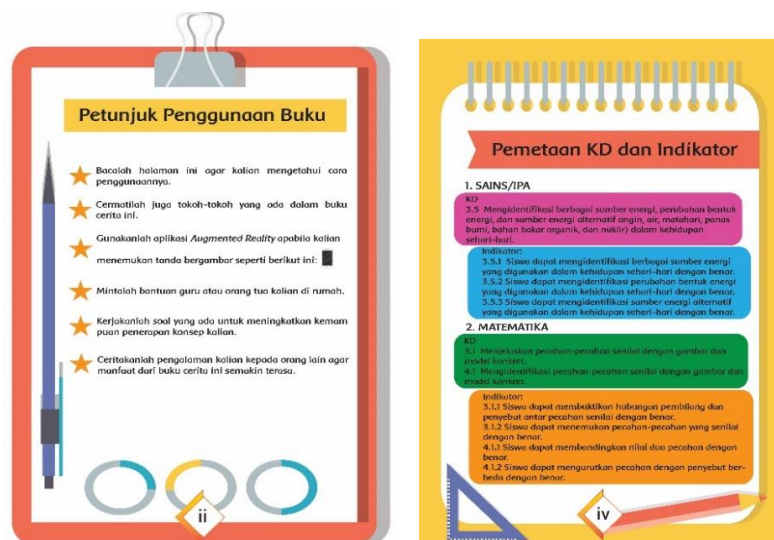
reality dapat meningkatkan kemampuan penerapan konsep sainsmatika dan karakter peduli lingkungan siswa kelas IV SD se-kecamatan Umbulharjo.

C. Revisi Produk

Media buku cerita bergambar berbantuan *augmented reality* yang dikembangkan pada penelitian ini melewati proses penilaian sebanyak 3 tahap untuk memperoleh kelayakan. Penilaian pada tahap pertama dilakukan oleh ahli (materi, media, dan bahasa). Penilaian tahap kedua dilakukan dilakukan pada tahap uji coba lapangan awal/terbatas oleh guru dan siswa dan penilaian tahap ketiga dilakukan pada tahap uji coba lapangan utama/diperluas oleh guru dan siswa.

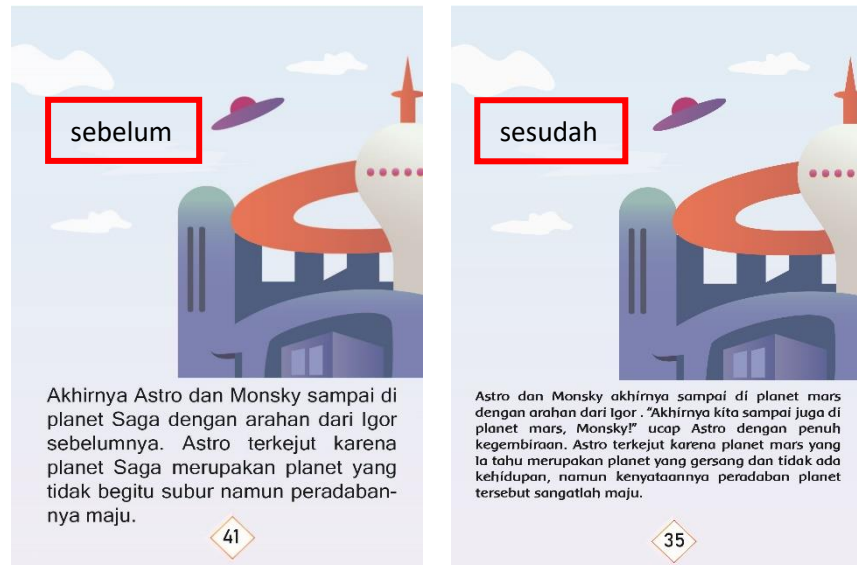
1. Revisi Ahli Materi

- a. Revisi penambahan petunjuk penggunaan media dan pemetaan KD serta indikator.



Gambar 3. Revisi Penambahan Petunjuk Penggunaan dan Pemetaan KD serta indikator

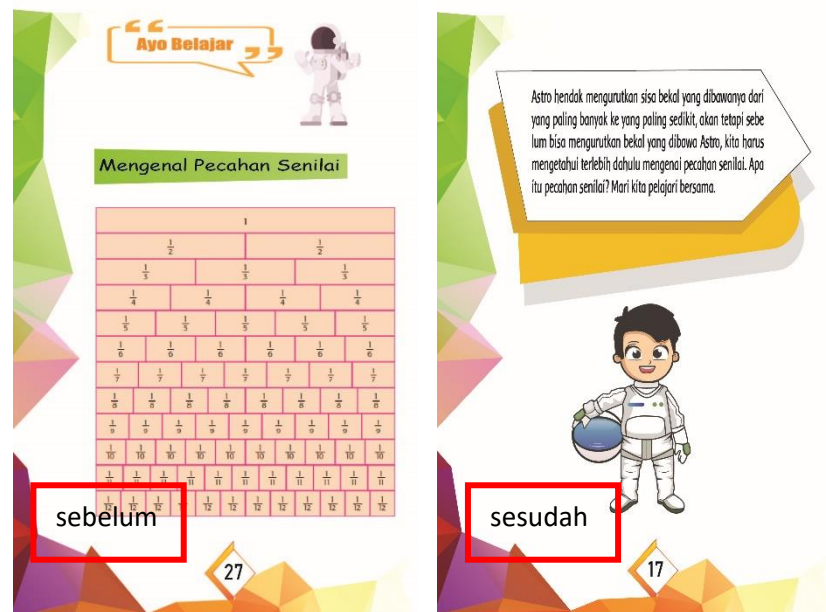
- b. Menegaskan setting cerita (planet). Tadinya, setting planet dalam cerita bernama planet saga, namun kemudian direvisi menjadi planet mars.



4. Revisi Menegaskan Setting

2. Revisi Ahli Media

- a. Revisi *layout* yang kurang menarik



Gambar 5. Revisi *Layout*

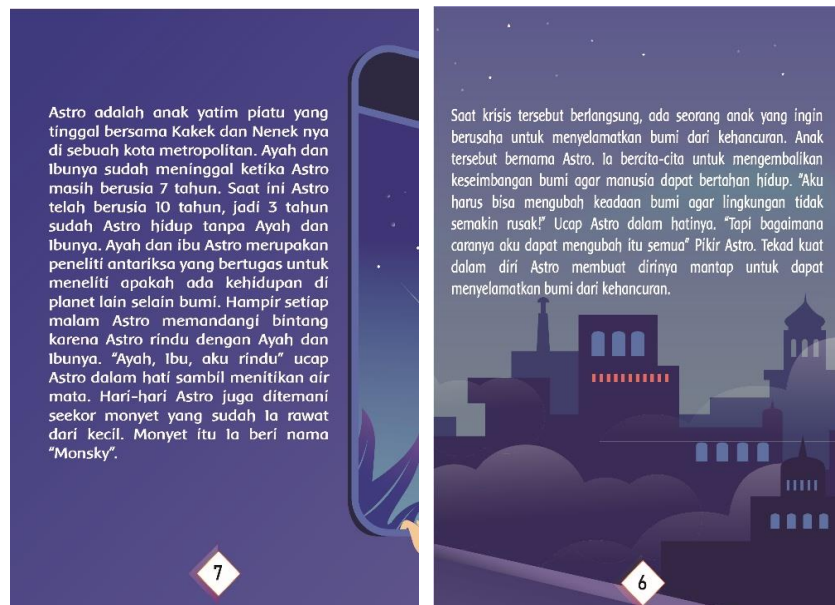
3. Revisi Ahli Bahasa

a. Revisi memperjelas karakter tokoh di awal



Gambar 6. Revisi Memperjelas Karakter Tokoh di Awal

b. Revisi menyamakan ukuran huruf. Sebelumnya, kedua gambar di bawah ini mempunyai ukuran huruf yang berbeda, setelah revisi ukuran hurufnya sudah sama



Gambar 7. Revisi Teks Cerita

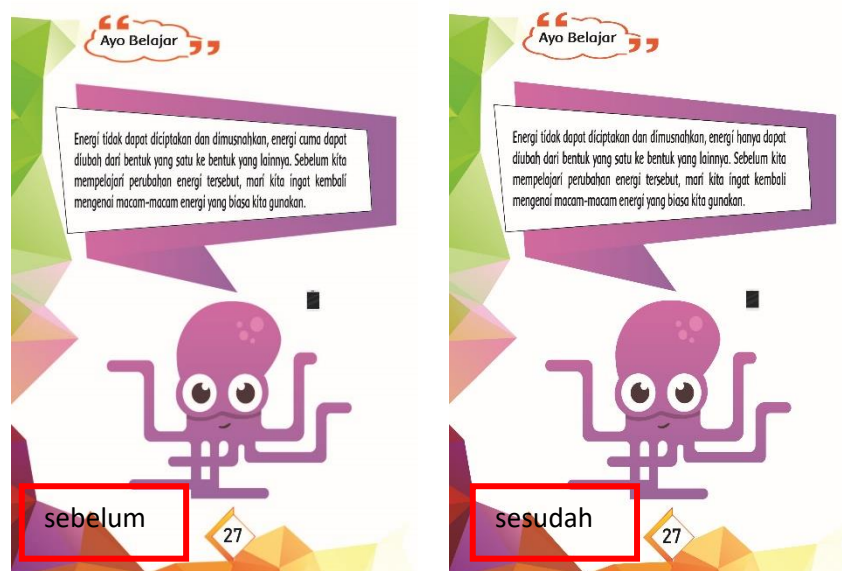
c. Revisi pengurangan kalimat yang panjang



Gambar 8. Revisi Pengurangan Kalimat yang Panjang

4. Revisi Uji Coba Lapangan Awal/Tebatas

- a. Revisi penggunaan kata yang belum baku. Masih terdapat kata “cuma” dalam produk.



Gambar 9. Revisi Penggunaan Kata yang Belum Baku

D. Kajian Produk Akhir

1. Kajian Kelayakan Produk

Pembelajaran yang berlangsung di sekolah pada umumnya dan sekolah dasar pada khususnya harus semakin berkembang. Pembelajaran yang dilakukan harus membuat siswa menjadi aktif dan semakin mudah dalam memahami materi yang disampaikan guru. Penyampaian materi dapat dilakukan dengan menggunakan media pembelajaran agar siswa lebih mudah memahami materi yang disampaikan oleh guru. Hal ini sejalan dengan pendapat Newby et al. (2000: 100) yang menyatakan bahwa media pembelajaran mempunyai salah satu fungsi utama yaitu sebagai sarana meningkatkan keefektifan kegiatan pembelajaran, sehingga tujuan pembelajaran dapat dicapai oleh siswa.

Penelitian ini mengembangkan media berupa buku cerita bergambar berbantuan *augmented reality* yang merupakan pengembangan dari buku cerita bergambar. Pada dasarnya, unsur-unsur cerita yang terdapat dalam buku cerita bergambar juga diimplementasikan dalam pengembangan buku cerita bergambar berbantuan *augmented reality*, akan tetapi pengembangan buku cerita bergambar berbantuan *augmented reality* memiliki fitur tambahan lain. Fitur tersebut adalah penyajian gambar yang diberi efek 3D melalui bantuan aplikasi *augmented reality*, sehingga gambar yang terdapat dalam buku cerita dapat terlihat lebih nyata. Materi yang disisipkan dalam buku cerita bergambar berbantuan *augmented reality* ini juga bertujuan untuk mengembangkan kemampuan penerapan konsep sainsmatika siswa. Selain itu, cerita yang

disajikan di dalam buku cerita bergambar berbantuan *augmented reality* juga memberikan amanat yang berisi pesan-pesan sarat akan nilai karakter peduli lingkungan.

Kelayakan media buku cerita bergambar berbantuan *augmented reality* sebagai media pembelajaran yang bertujuan untuk meningkatkan kemampuan penerapan konsep sainsmatika dan karakter peduli lingkungan siswa kelas IV SD ditentukan berdasarkan penilaian oleh ahli. Ahli yang memberi penilaian kelayakan berjumlah 3, yaitu ahli materi, ahli media, dan ahli bahasa. Media buku cerita bergambar berbantuan *augmented reality* dinyatakan layak untuk digunakan apabila hasil penilaian ahli materi, ahli media, dan ahli bahasa memenuhi kriteria minimal yaitu mendapatkan kategori “Baik”.

a. Kajian Kelayakan Ahli Materi

Hasil analisis angket validasi buku cerita bergambar berbantuan *augmented reality* oleh ahli materi menunjukkan total skor keseluruhan adalah 87 dengan nilai A dan kategori “Sangat Baik”. Berdasarkan hasil analisis tersebut menunjukkan bahwa buku cerita bergambar berbantuan *Augmented reality* memenuhi syarat kelayakan dari ahli materi dengan perolehan total skor adalah 87. Skor tersebut memperoleh nilai A dan masuk ke dalam kategori “Sangat Baik”. Dengan demikian, buku cerita bergambar berbantuan *Augmented reality* dinyatakan layak oleh ahli materi sebagai media pembelajaran yang dapat meningkatkan kemampuan penerapan konsep sainsmatika dan karakter peduli lingkungan siswa kelas IV SD.

Aspek-aspek yang dinilai oleh ahli materi untuk menentukan kelayakan materi yang terdapat pada buku cerita bergambar berbantuan *augmented reality* meliputi kelengkapan isi materi, fasilitas kemampuan penerapan konsep sainsmatika, fasilitas karakter peduli lingkungan, dan kesesuaian soal-soal latihan. Hal ini sesuai dengan pendapat yang dikemukakan oleh Dick, Carey, & Carey (2001: 245) yang menyatakan bahwa pengembangan suatu buku pembelajaran harus memuat konten materi yang lengkap dan memberikan fasilitas-fasilitas untuk mencapai tujuan pembelajaran yang ingin dicapai.

Pembelajaran yang terdapat pada buku cerita bergambar berbantuan *augmented reality* yang dikembangkan dalam penelitian ini adalah pembelajaran sains dan matematika. Pembelajaran sains dan matematika mempunyai kesamaan, yaitu terkait erat dalam kehidupan sehari-hari siswa. Itulah mengapa kedua pembelajaran tersebut memegang peranan penting dalam kehidupan siswa dan lingkungannya. Namun, masih banyak siswa yang menganggap kedua pembelajaran tersebut sebagai momok yang menakutkan. Oleh karena itu, perlu adanya cara mengajarkan pembelajaran sains dan matematika dengan cara yang menyenangkan. Hal tersebut sesuai dengan pendapat Gallenstein (2005: 27) yang menjelaskan bahwa dalam mempelajari sains dan matematika, siswa dilibatkan melalui kegiatan yang aktif, kreatif, dan menantang, mereka diberikan kesempatan untuk memahami konsep tentang lingkungannya. Buku cerita bergambar berbantuan *augmented reality* diharapkan menjadi salah satu cara yang menyenangkan dalam mengajarkan sains dan matematika.

Pendapat Dwiningrum (2013: 200) memperkuat pernyataan sebelumnya dengan mengungkapkan bahwa kelayakan sebuah media ditentukan oleh kesesuaian media yang dibuat dengan masalah yang ingin dipecahkan, tujuan yang ingin dicapai, dan memenuhi kriteria kelengkapan materi yang disasar. Sejalan dengan Dwiningrum, Daryanto & Dwicahyono (2014: 172) juga menjelaskan bahwa ketika membuat suatu bahan ajar berupa buku teks, salah satu bagian yang perlu diperhatikan adalah kelengkapan materi yang disajikan dan ketepatan sasaran yang dituju, dalam hal ini adalah target yang ingin dicapai dalam membuat buku cerita tersebut.

Pendapat-pendapat yang telah diuraikan tersebut memperkuat aspek penilaian buku cerita bergambar berbantuan *augmented reality* yang disusun pada penelitian ini, yaitu masalah yang ingin dipecahkan dan tujuan yang ingin dicapai. Tujuan yang menjadi target untuk dicapai adalah untuk memberikan pemahaman materi sains dan matematika, meningkatkan kemampuan penerapan konsep sainsmatika siswa, dan meningkatkan karakter peduli lingkungan siswa melalui buku cerita bergambar yang dikembangkan pada penelitian ini. Selain itu, pada bagian materi, penilaian buku cerita bergambar berbantuan *augmented reality* oleh ahli materi juga mencakup muatan aspek kesesuaian soal-soal latihan dengan materi dan merangsang kemampuan penerapan konsep sainsmatika siswa.

b. Kajian Kelayakan Ahli Media

Hasil analisis angket validasi buku cerita bergambar berbantuan *augmented reality* oleh ahli media menunjukkan total skor keseluruhan adalah

98 dengan nilai A dan kategori “Sangat Baik”. Berdasarkan hasil analisis tersebut menunjukkan bahwa buku cerita bergambar berbantuan *augmented reality* memenuhi syarat kelayakan dari ahli media. Dengan demikian, buku cerita bergambar berbantuan *augmented reality* dinyatakan layak oleh ahli media sebagai media pembelajaran yang dapat meningkatkan kemampuan penerapan konsep sainsmatika dan karakter peduli lingkungan siswa kelas IV SD.

Aspek-aspek yang dinilai oleh ahli media untuk menentukan kelayakan kualitas media yang terdapat pada buku cerita bergambar berbantuan *augmented reality* meliputi tampilan buku cerita bergambar berbantuan *augmented reality* dan konten buku cerita bergambar berbantuan *augmented reality*. Hal ini sesuai dengan pendapat Brown & Tomlinson (1999: 32) yang menyatakan bahwa aspek tampilan dan komponen penyusun dari suatu buku cerita anak menjadi hal yang penting untuk diperhatikan. Komponen-komponen tersebut meliputi pewarnaan, penentuan garis, border, komposisi gambar, dan tampilan pendukung lainnya. Pendapat tersebut diperkuat oleh Sari & Syamsi (2015) yang menyatakan bahwa salah satu aspek yang perlu untuk diperhatikan dalam pembuatan media pembelajaran berupa buku kepada siswa sekolah dasar adalah tampilan grafik yang disajikan.

Selain itu, sebagai suatu bagian dari pengembangan buku cerita bergambar, penambahan efek *augmented reality* pada buku cerita bergambar berbantuan *augmented reality* juga dinilai oleh ahli media. Indikator-indikator penilaian untuk efek *Augmented reality* ini mencakup efek 3D dari gambar

yang dihasilkan, kesesuaian tampilan gambar 3D yang disajikan, keberfungsian sensor-sensor, dan kemudahan menggunakan aplikasi. Hal ini sesuai dengan pendapat Bimber & Raskar (2013: 75) yang menyatakan bahwa tampilan (*display*) akhir dari produk *augmented reality* adalah berupa visualisasi 3D dari sebuah gambar. Catatan penting dari visualisasi gambar ke dalam bentuk 3D tidak mengandung makna berbeda dengan benda aslinya. Pendapat tersebut diperkuat dengan pernyataan Navab (2004) yang menyatakan bahwa tampilan visualisasi *augmented reality* menjadi daya tarik utama, yang mana objek-objek abstrak divisualisasikan lebih hidup dan nyata, oleh karena itu sangat penting untuk memperhatikan *output* gambar yang ditampilkan pada *augmented reality*.

Ahli media juga menilai kebermanfaatan buku cerita bergambar berbantuan *augmented reality*. Hal ini penting karena berkaitan dengan target yang akan dituju dengan mengembangkan produk. Kebermanfaatan produk yang dikembangkan harus sesuai dengan target atau tujuan yang ingin dicapai. Hal ini sesuai dengan pendapat Alvarado et al. (1987: 153) yang menyatakan bahwa hal terpenting yang menjadi pertimbangan dalam pembuatan media adalah sasaran dan kebermanfaatan media tersebut. Media yang dibuat perlu untuk menjawab pertanyaan apakah media sesuai dengan sasaran yang akan dituju dan apa manfaat dari pembuatan tersebut.

c. Kajian Kelayakan Ahli Bahasa

Hasil analisis angket validasi buku cerita bergambar berbantuan *augmented reality* oleh ahli bahasa menunjukkan total skor keseluruhan adalah

83 dengan nilai A dan kategori “Sangat Baik”. Berdasarkan hasil analisis tersebut menunjukkan bahwa buku cerita bergambar berbantuan *Augmented reality* memenuhi syarat kelayakan dari ahli bahasa. Dengan demikian, buku cerita bergambar berbantuan *Augmented reality* dinyatakan layak oleh ahli bahasa sebagai media pembelajaran yang dapat meningkatkan kemampuan penerapan konsep sainsmatika dan karakter peduli lingkungan siswa kelas IV SD.

Penilaian ahli kebahasaan oleh ahli bahasa sangat penting dalam pengembangan buku cerita bergambar berbantuan *augmented reality* ini. Hal ini sesuai dengan pendapat Bjorklund (2012: 352) yang menyatakan bahwa bahasa memiliki manfaat yang sangat penting dalam kehidupan anak, sehingga sangat penting untuk memperhatikannya. Berdasarkan pendapat tersebut, produk yang dikembangkan ini menjadikan ahli bahasa sebagai salah satu validator yang menguji kelayakan media berupa buku cerita bergambar berbantuan *augmented reality* dari ranah kebahasaan.

Aspek-aspek yang dinilai oleh ahli bahasa untuk menentukan kelayakan materi yang terdapat pada buku cerita bergambar berbantuan *augmented reality* meliputi kesesuaian teks cerita, kesesuaian bahasa, kesesuaian unsur cerita, dan ketersediaan kamus atau glosarium. Pada aspek kesesuaian teks, aspek ini sesuai dengan pendapat Noodelman (2008: 3-5) yang menyatakan bahwa penyajian teks cerita harus disesuaikan dengan target atau sasaran cerita tersebut diberikan. Pendapat Nodelman tersebut diperkuat oleh Zuchdi (2012: 23-26) yang menyatakan bahwa penyajian teks cerita kepada siswa sekolah

dasar harus memperhatikan kesesuaian teks cerita. Kesesuaian teks cerita yang dimaksud adalah ketepatan penggunaan jumlah kata yang harus sesuai dengan karakteristik siswa sekolah dasar yaitu tidak lebih dari 2.500 kata agar siswa membaca lebih efektif. Pendapat Mayer (2009: 118) tentang penyajian teks dan gambar pada suatu media menjelaskan bahwa *user* atau pengguna media akan lebih mudah memahami informasi yang terdapat pada media ketika gambar dan teks berada pada satu layer atau halaman. Pembaca buku cerita bergambar berbantuan *augmented reality* akan kesulitan memahami jika teks cerita dibuat berjauhan dengan gambar.

Selain itu, aspek kesesuaian bahasa yang digunakan juga menjadi aspek yang dinilai oleh ahli bahasa dalam menilai kelayakan media buku cerita bergambar berbantuan *augmented reality* yang dikembangkan. Hal ini sesuai dengan pendapat Prastowo (2015: 175) yang menjelaskan salah satu standar penyusunan sebuah buku adalah kesesuaian kebahasaan. Kesesuaian kebahasaan tersebut mencakup pemilihan kata, kesesuaian paragraf, kesesuaian ejaan, dan aspek-aspek kebahasaan lainnya. Kebahasaan yang sesuai pada buku cerita bergambar berbantuan *augmented reality* dapat memberikan pemahaman kepada siswa dengan mudah.

Unsur-unsur pembentuk cerita adalah aspek penting dalam membuat suatu cerita, oleh karena itu buku cerita bergambar berbantuan *augmented reality* yang dikembangkan pada penelitian ini juga memiliki unsur-unsur pembangun sebuah cerita. Berdasarkan hal tersebut, ahli bahasa juga memberikan penilaian terhadap unsur-unsur pembangun cerita pada buku cerita

bergambar berbantuan *augmented reality* ini. Hal tersebut sesuai dengan pendapat Nurgiyantoro (2013: 67) yang menyatakan bahwa cerita yang dikategorikan sebagai sastra anak harus dinilai kesesuaian isinya dengan dunia anak, termasuk unsur-unsur pembentuknya. Unsur-unsur tersebut harus menempatkan anak sebagai pembaca karena buku cerita bergambar berbantuan *augmented reality* yang dikembangkan ini ditargetkan kepada anak pada usia siswa sekolah dasar.

2. Kajian Keefektifan Produk

Keefektifan media buku cerita bergambar berbantuan *augmented reality* terdiri dari keefektifan untuk meningkatkan kemampuan penerapan konsep sainsmatika dan keefektifan untuk meningkatkan karakter peduli lingkungan siswa. Keefektifan media buku cerita bergambar berbantuan *augmented reality* berdasarkan pada peningkatan yang signifikan antara nilai *pretest* dan *posttest* kemampuan penerapan konsep sainsmatika dan karakter peduli lingkungan siswa.

a. Buku Cerita Bergambar Berbantuan *Augmented Reality* untuk Meningkatkan Kemampuan Penerapan konsep sainsmatika

Berdasarkan hasil analisis kemampuan penerapan konsep sainsmatika siswa yang telah dilakukan menunjukkan bahwa buku cerita bergambar berbantuan *augmented reality* efektif untuk meningkatkan kemampuan penerapan konsep sainsmatika siswa. Hasil tes menunjukkan bahwa peningkatan kemampuan penerapan konsep sainsmatika siswa pada kelompok eksperimen 1 dan kelompok eksperimen 2 lebih tinggi dibanding

dengan kelompok kontrol. Hal tersebut terlihat dari meningkatnya nilai rata-rata kelompok eksperimen 1 dan kelompok eksperimen 2 antara sebelum dan sesudah mengikuti pembelajaran dengan menggunakan media buku cerita bergambar berbantuan *augmented reality*. Peningkatan rata-rata nilai pada kelompok 1 adalah dari 46,67 (*pretest*) menjadi 75,74 (*posttest*) dan pada kelompok eksperimen 2 juga meningkat dari 46.85 (*pretest*) menjadi 75,37 (*posttest*)

Hasil uji-t menunjukkan bahwa media buku cerita bergambar berbantuan *augmented reality* dinyatakan efektif untuk meningkatkan kemampuan penerapan konsep sainsmatika siswa. Hasil uji-t berpasangan menunjukkan bahwa terdapat perbedaan kemampuan penerapan konsep sainsmatika siswa antara sebelum dan sesudah diberikan perlakuan dengan mengikuti pembelajaran menggunakan media buku cerita bergambar berbantuan *augmented reality* dengan nilai *sig.* < 0,05 yaitu 0,00. Sedangkan hasil uji-t independen menunjukkan bahwa terdapat perbedaan kemampuan penerapan konsep sainsmatika siswa antara siswa yang mengikuti pembelajaran menggunakan media buku cerita bergambar berbantuan *augmented reality* dengan siswa yang tidak mengikuti pembelajaran menggunakan media buku cerita bergambar berbantuan *augmented reality* dengan nilai *sig.* < 0,05 yaitu 0,00.

Buku cerita bergambar berbantuan *augmented reality* yang dikembangkan pada penelitian ini menyajikan materi sainsmatika tentang energi untuk mata pelajaran sains dan pecahan untuk mata pelajaran

matematika. Materi tersebut disajikan dengan konkret kepada siswa untuk memfasilitasi keterbatasan kemampuan kognitif mereka yang terbatas pada hal konkret di sekitar mereka. Hal tersebut sesuai dengan pendapat Pound & Lee (2011: 52) yang menyatakan bahwa pembelajaran harus disajikan secara konkret kepada anak untuk memberikan pemahaman pada mereka. Materi-materi pada pembelajaran harus dibantu dengan bantuan media pembelajaran karena konsep pada pembelajaran bersifat abstrak. Oleh karena itu, media buku cerita berambar berbantuan *augmented reality* dikembangkan agar konsep abstrak tersebut dapat dipahami oleh siswa.

Hadirnya fitur *augmented reality* dalam penyajian materi pembelajaran pada buku cerita bergambar bertujuan untuk memudahkan siswa kelas IV SD untuk memahami konsep yang disampaikan. Siswa kelas IV SD yang berada pada usia 10-11 tahun digolongkan pada masa operasional konkret oleh Piaget (Levine & Munsch, 2016: 391). Pada tahap ini siswa memiliki keterbatasan pada kemampuan kognitifnya untuk memahami konsep yang abstrak. Keterbatasan tersebut membuat siswa kesulitan memahami konsep yang abstrak. Fitur *augmented reality* pada buku cerita bergambar yang dikembangkan ini menyajikan gambar dengan efek 3D sehingga gambar disajikan lebih nyata.

Peningkatan kemampuan penerapan konsep sainsmatika siswa terjadi melalui aktivitas-aktivitas yang terdapat pada buku cerita bergambar berbantuan *augmented reality*. Aktivitas-aktivitas yang terdapat pada buku cerita bergambar berbantuan *augmented reality* yang dikembangkan pada

penelitian ini berupa aktivitas pengerjaan soal latihan dan penyajian materi. Aktivitas-aktivitas tersebut menuntun siswa untuk menjawab soal dengan menggunakan informasi, menggunakan konsep, dan menyelesaikan masalah dengan pengetahuan dan kemampuan yang diperlukan. Hal ini sesuai dengan pendapat Hamalik (2015: 91) yang menyatakan bahwa pemberian aktivitas-aktivitas pada siswa dalam sebuah pembelajaran dapat membantu siswa untuk mengembangkan kemampuan berpikir dan pengalaman mereka selama proses pembelajaran.

b. Buku Cerita Bergambar Berbantuan *Augmented Reality* untuk Meningkatkan Karakter Peduli Lingkungan

Analisis terhadap kemampuan media buku cerita bergambar berbantuan *augmented reality* dalam meningkatkan karakter peduli lingkungan siswa dilakukan melalui skala karakter peduli lingkungan. Hasil skala menunjukkan bahwa peningkatan karakter peduli lingkungan pada kelompok eksperimen 1 dan kelompok eksperimen 2 lebih tinggi dibanding dengan kelompok kontrol. Hal tersebut terlihat dari peningkatan nilai rata-rata kelompok eksperimen 1 dan kelompok eksperimen 2 dibanding dengan kelompok kontrol antara sebelum dan sesudah mengikuti pembelajaran dengan menggunakan media buku cerita bergambar berbantuan *augmented reality*. Peningkatan rata-rata nilai pada kelompok 1 adalah dari 47 (*pretest*) menjadi 57,07 (*posttest*) dan pada kelompok eksperimen 2 juga meningkat dari 47,81 (*pretest*) menjadi 58,07 (*posttest*). Sedangkan pada

kelas kontrol, rata-rata nilai hanya meningkat dari 44,04 (*pretest*) menjadi 49,11 (*posttest*).

Hasil uji-t menunjukkan bahwa media buku cerita bergambar berbantuan *augmented reality* dinyatakan efektif untuk meningkatkan karakter peduli lingkungan siswa. Hasil uji-t berpasangan menunjukkan bahwa terdapat perbedaan karakter peduli lingkungan siswa antara sebelum dan sesudah diberikan perlakuan dengan mengikuti pembelajaran menggunakan media buku cerita bergambar berbantuan *augmented reality* dengan nilai *sig.* < 0,05 yaitu 0,00. Sedangkan hasil uji-t independen menunjukkan bahwa terdapat perbedaan karakter peduli lingkungan siswa antara siswa yang mengikuti pembelajaran menggunakan media buku cerita bergambar berbantuan *augmented reality* dengan siswa yang tidak mengikuti pembelajaran menggunakan media buku cerita bergambar berbantuan *augmented reality* dengan nilai *sig.* < 0,05 yaitu 0,00.

Berdasarkan hasil analisis keefektifan produk terhadap karakter peduli lingkungan siswa, media buku cerita bergambar berbantuan *augmented reality* dinyatakan efektif untuk meningkatkan karakter peduli lingkungan siswa. Media buku cerita bergambar berbantuan *augmented reality* adalah salah satu pengembangan dari buku cerita yang merupakan salah satu bagian dari sastra anak. Tujuan dari cerita yang dibuat adalah agar siswa mengambil nilai-nilai positif dari cerita tersebut. Hal ini sesuai dengan pendapat Mallet (2010: 36) yang menyatakan bahwa kekuatan cerita yang disajikan pada sebuah buku cerita anak terletak pada perubahan perilaku

anak menuju kearah yang positif. Artinya, dalam konteks penelitian ini, karakter peduli lingkungan siswa dapat menjadi semakin baik setelah membaca cerita yang termuat dalam buku cerita bergambar berbantuan *augmented reality*.

Penanaman nilai karakter peduli lingkungan pada media buku cerita bergambar berbantuan *augmented reality* terlihat pada proses kesadaran tokoh akan pentingnya memelihara lingkungan agar tidak terjadi kerusakan yang semakin parah di bumi. Pada cerita, tokoh Astro memerankan seorang anak yang berusaha untuk mengembalikan bumi pada keadaan semula, dimana masih terdapat sumber daya alam dan energi. Astro melakukan petualangan ke luar angkasa untuk mencari jawaban mengenai cara mengembalikan kerusakan yang terjadi di bumi. Namun dalam perjalanannya, Astro menemui banyak hambatan yang membuatnya belajar banyak hal pula. Setelah mendapatkan apa yang Astro cari, kemudian Astro kembali ke Bumi. Ternyata yang Astro dapat dari luar angkasa hanya sebuah bibit pohon. Akan tetapi, justru Astro menemukan bahwa cara untuk menyelamatkan bumi dari krisis sumber daya dan energi adalah dengan menjaga lingkungan.

Cerita yang dialami oleh tokoh Astro tersebut memberikan pesan positif kepada siswa agar bisa menyadari betapa pentingnya menjaga lingkungan sekitar agar kelestarian tetap terjaga dan manusia tidak mengalami krisis sumber daya maupun energi. Siswa diharapkan dapat mengembangkan karakter peduli lingkungannya. Hal ini sesuai dengan

pendapat Darmiyati Zuchdi (2011: 169) yang menyatakan bahwa peduli lingkungan adalah sikap dan tindakan yang selalu berupaya mencegah kerusakan pada lingkungan alam di sekitarnya, dan mengembangkan upaya-upaya untuk memperbaiki kerusakan alam yang sudah terjadi.

E. Keterbatasan Penelitian

Penelitian ini mempunyai beberapa keterbatasan. Keterbatasan-keterbatasan dalam penelitian ini di antaranya.

1. Penentuan subjek uji coba lapangan awal/terbatas dan uji coba lapangan utama/diperluas seharusnya dilakukan pada 30-100 siswa, namun pada penelitian ini menggunakan subjek penelitian 9-15 siswa. Hal ini dikarenakan keterbatasan waktu dan tenaga dalam melakukan penelitian ini. Penelitian ini membutuhkan bantuan peneliti lainnya untuk mengakomodir subjek uji coba lapangan awal dan utama yang ideal.
2. Pengujian keefektifan buku cerita bergambar berbantuan *augmented reality* hanya dilakukan beberapa pertemuan saja. Pengujian dalam jangka panjang belum dilakukan. Hal ini dikarenakan keterbatasan waktu izin penelitian yang diberikan oleh pihak sekolah dan waktu dalam pelaksanaan penelitian.
3. Pengujian kemampuan penerapan konsep sainsmatika siswa hanya dilakukan pada satu materi saja, belum dilakukan pada semua materi dan dalam jangka panjang. Hal ini dikarenakan keterbatasan waktu izin penelitian yang diberikan pihak sekolah.
4. Observasi karakter peduli lingkungan hanya dilakukan saat pembelajaran di sekolah saja, belum dilakukan observasi karakter peduli lingkungan di luar

sekolah. Hal ini dikarenakan keterbatasan waktu izin penelitian yang diberikan pihak sekolah.