

Buku Cerita Interaktif *Barcode* Video untuk Meningkatkan Kesadaran Lingkungan Siswa SD

Diterima:

09 Oktober 2024

Disetujui:

05 Juni 2025

Diterbitkan:

01 Juli 2025

^{1*}Wiku Aji Sugiri, ²Ma'rifatun Nisa, ³Cindy Azzalina,

⁴Binti Alifia Nur Avivah

^{1,2,3,4}Program Studi Pendidikan Guru Madrasah Ibtidaiyah

Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang

^{1,2,3,4}Jalan Gajayana 50, Kel. Dinoyo Kec. Lowokwaru,

Malang, Indonesia

E-mail: ^{1*}wikusugiri@uin-malang.ac.id, ²nisamakrifatun@gmail.com,

³cindyazzalina1@gmail.com, ⁴alifianurafifah5@gmail.com

*Corresponding Author

Abstrak— Pendidikan lingkungan hidup pada jenjang sekolah dasar memegang peranan krusial dalam menumbuhkan kesadaran peserta didik terhadap isu-isu lingkungan sejak usia dini. Penelitian ini bertujuan mengembangkan buku cerita bergambar dengan integrasi video barcode untuk materi mengenal jenis-jenis sampah di SDN Bunulrejo 1 Malang, sebagai solusi atas minimnya media pembelajaran yang menarik dan efektif. Metodologi penelitian mengadopsi model pengembangan Lee dan Owen, yang meliputi lima tahapan: asesmen, desain, pengembangan, implementasi, dan evaluasi. Media yang dihasilkan mengkombinasikan narasi visual dalam format buku cerita dengan materi video yang dapat diakses oleh siswa melalui perangkat digital mereka. Proses validasi melibatkan dua orang ahli, yakni ahli desain dan ahli materi, yang masing-masing memberikan penilaian sangat baik dengan skor 96% dan 98%. Uji coba media yang dilakukan terhadap 22 siswa kelas dua menunjukkan pencapaian rata-rata nilai sebesar 83,63, dengan sebagian besar siswa berhasil melampaui Kriteria Ketuntasan Minimal (KKM). Temuan ini mengindikasikan bahwa media yang dikembangkan terbukti efektif dalam meningkatkan pemahaman siswa mengenai konsep pengelolaan sampah. Media ini juga dinilai relevan dengan kebiasaan teknologi siswa, seperti penggunaan gawai pintar dan tablet. Keberhasilan implementasi media ini tetap memerlukan dukungan strategi pembelajaran yang sesuai serta ketersediaan infrastruktur teknologi. Penelitian ini merekomendasikan pengembangan lebih lanjut dengan penambahan fitur interaktif serta perluasan cakupan topik pembelajaran pada ranah lainnya.

Kata Kunci: Buku Cerita; Barcode Video; Jenis Sampah; Pendidikan Lingkungan.

Abstract— Environmental education at the elementary school level plays a crucial role in raising students' awareness of environmental issues from an early age. This study aims to develop an illustrated story book with barcode video integration for the material recognizing types of waste at SDN Bunulrejo 1 Malang, as a solution to the lack of interesting and effective learning media. The research methodology adopts the Lee and Owen development model, which includes five stages: assessment, design, development, implementation, and evaluation. The resulting media combines visual narratives in storybook format with video material that students can access through their digital devices. The validation process involved two experts, a design expert and a material expert, who each gave a very good assessment with a 96% and 98% score. The media trial conducted on twenty-two grade two students showed an average achievement of 83.63, with most students successfully exceeding the Minimum Completion Criteria (KKM). These findings indicate that the developed media have proven effective in improving students' understanding of waste management. This media is also considered relevant to students' technological habits, such as using smart devices and tablets. The successful implementation of this media still requires the support of appropriate learning strategies and the availability of technological infrastructure. This study recommends further development by adding interactive features and expanding the scope of learning topics in other domains.

Keywords: Story Books; Video Barcodes; Types of Waste; Environmental Education.

I. PENDAHULUAN

Penanaman kesadaran mengenai isu-isu lingkungan pada siswa sekolah dasar merupakan aspek fundamental dalam pendidikan lingkungan hidup [1]. Pembelajaran yang berbasis pada pemahaman tentang jenis-jenis sampah dan pengelolaannya memberikan kontribusi langsung dalam mengurangi dampak negatif lingkungan [2]. Penyampaian materi lingkungan hidup menghadapi tantangan signifikan dalam hal menumbuhkan minat dan pemahaman konseptual siswa, khususnya pada jenjang sekolah dasar yang memerlukan pendekatan interaktif dan atraktif [3]. Salah satu strategi untuk meningkatkan komprehensi siswa adalah melalui perancangan media pembelajaran inovatif, seperti buku cerita yang dilengkapi video berbasis kode batang (*barcode*), yang mengintegrasikan elemen visual dan tekstual guna memfasilitasi pemahaman materi [4]. Berbagai penelitian juga telah menunjukkan bahwa penggunaan media pembelajaran yang terhubung dengan teknologi digital terbukti mampu meningkatkan motivasi belajar peserta didik serta efektivitas [5].

Media pembelajaran berbasis teknologi telah banyak dikembangkan, implementasinya di sekolah dasar, khususnya dalam materi lingkungan hidup, masih kurang optimal [6]. Fasilitas pendukung teknologi sudah tersedia Di SDN Bunulrejo 1 Malang, seperti laboratorium komputer dan tablet, namun belum dimanfaatkan secara maksimal untuk pembelajaran tematik seperti pengelolaan sampah [7]. Siswa cenderung kurang memahami jenis-jenis sampah dan cara pengelolaannya karena pendekatan yang masih konvensional. Solusi yang lebih tepat sasaran diperlukan dalam mengajarkan materi lingkungan hidup, khususnya mengenai sampah, kepada siswa sekolah dasar. Solusi tersebut harus mampu menarik minat siswa, memberikan pemahaman yang mendalam, serta relevan dengan kehidupan sehari-hari mereka. Pengembangan media buku cerita yang dilengkapi video berbasis *barcode* diharapkan dapat menjadi jawaban atas masalah ini [8].

Berbagai studi telah mengungkap bahwa media pembelajaran berbasis cerita bergambar dan video dapat meningkatkan minat dan pemahaman siswa terhadap materi yang diajarkan [9]. Buku cerita memberikan konteks naratif yang memudahkan siswa dalam mengaitkan konsep abstrak dengan situasi nyata, sementara video membantu dalam memperkuat visualisasi konsep tersebut [10]. Penggunaan teknologi *barcode* pada media pembelajaran memudahkan siswa mengakses konten tambahan seperti video dengan cara yang sederhana dan praktis [11]. Media pembelajaran berbasis video dapat memberikan dampak positif terhadap motivasi belajar siswa, karena memungkinkan penyampaian informasi secara lebih dinamis dan menarik [12]. Penggunaan media seperti ini juga memungkinkan pembelajaran yang lebih fleksibel dan adaptif

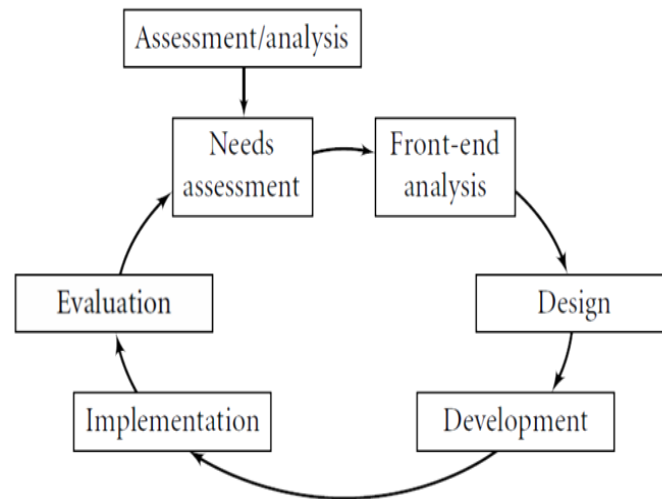
terhadap kemampuan siswa. Mayer menyebutkan bahwa video pembelajaran yang dirancang dengan baik dapat meningkatkan kemampuan mengingat siswa terhadap materi yang disampaikan, asalkan video tersebut memenuhi prinsip-prinsip pembelajaran yang efektif [13].

Tidak semua bentuk media video atau buku cerita memberikan hasil yang optimal. Untuk memastikan efektivitas media, desain konten harus memperhatikan kesesuaian dengan kurikulum dan tingkat pemahaman siswa [14]. Pengembangan buku cerita berbasis video harus melalui tahapan validasi yang ketat, melibatkan ahli media dan pendidikan, serta pengujian langsung di lapangan untuk memastikan kesesuaiannya. Penelitian sebelumnya menunjukkan bahwa meskipun media pembelajaran berbasis video dan cerita bergambar sudah terbukti efektif di beberapa konteks, masih ada celah dalam aplikasi media ini pada materi pengelolaan sampah di sekolah dasar. Studi Hidayah dan Rohmatillah hanya berfokus pada buku cerita bergambar tanpa integrasi teknologi video [8], sementara Saefudin, dkk. lebih menekankan pada pengembangan video animasi tanpa melibatkan aspek naratif dari buku cerita [11].

Untuk mengatasi kurangnya media pembelajaran yang menarik dan mudah dipahami di sekolah dasar, penelitian ini mengembangkan buku cerita bergambar dengan video terintegrasi via *barcode*. Tujuannya adalah menyajikan materi “Mengenal Jenis-Jenis Sampah” secara interaktif bagi siswa SDN Bunulrejo 1 Malang melalui akses video di gawai, sesuai kebiasaan digital mereka. Kebaruan dari penelitian ini terletak pada integrasi antara buku cerita dan *barcode* video dalam satu media pembelajaran yang menyeluruh. Pendekatan semacam ini masih jarang diterapkan di sekolah dasar, khususnya dalam konteks pembelajaran tematik lingkungan hidup. Ruang lingkup penelitian mencakup tahap pengembangan media sesuai model Lee dan Owen, validasi oleh ahli desain dan materi, serta uji coba terhadap siswa untuk mengukur efektivitasnya dalam meningkatkan pemahaman tentang jenis-jenis sampah. Hipotesis dasar penelitian ini adalah bahwa buku cerita dengan integrasi video *barcode* lebih efektif meningkatkan pemahaman siswa dibandingkan metode konvensional. Hasilnya diharapkan berkontribusi penting pada pengembangan media pembelajaran inovatif di pendidikan dasar.

II. METODE PENELITIAN

Penelitian dan pengembangan ini mengadaptasi model Lee dan Owen [15]. Tahap pengembangan model Lee dan Owen terdiri dari *assessment*, *design*, *development*, *implementation*, dan *evaluation*. Tahapan tersebut dapat digambarkan sebagai berikut.



GAMBAR 1. LEE AND OWEN DEVELOPMENT MODEL [15]

Penelitian ini dilaksanakan di SDN Bunulrejo 1 Malang. Sekolah tersebut dipilih karena memiliki fasilitas pembelajaran yang memadai. Terdapat 48 tablet, 1 laboratorium komputer, dan terdapat proyektor di setiap kelas. Itu berarti, sekolah telah memenuhi syarat minimum untuk memfasilitasi pembelajaran dengan buku cerita yang terintegrasi dengan *barcode* video. Subjek penelitian yang terlibat adalah siswa dan validator. Siswa menjadi subjek uji coba utama, sedangkan validator menjadi penentu kelayakan media. Terdapat 22 orang siswa dari kelas 2 dan 2 orang validator ahli (ahli desain dan ahli materi). Instrumen pengukuran pada penelitian ini menggunakan angket kelayakan produk. Angket tersebut akan diisi oleh validator untuk menentukan kelayakan produk untuk diujicobakan. Setelah produk diujicobakan pada siswa, mereka akan mengerjakan soal dan dinilai oleh guru. Siswa dianggap memahami materi jika nilai yang di dapat mencapai kriteria ketuntasan minimal.

Terdapat 2 jenis data dalam penelitian ini, yaitu kualitatif dan kuantitatif. Data kualitatif berasal dari tanggapan validator, siswa, dan interpretasi pengamatan awal peneliti. Data kuantitatif berasal dari presentase penilaian validator ahli, nilai siswa, dan data lainnya yang bersifat angka. Validator ahli memberikan penilaian pada angket yang telah disediakan. Terdapat 5 pilihan jawaban dari setiap pertanyaan yang muncul. Pilihan jawaban tersebut mengadaptasi skala penilaian validasi Sugiri, dkk. [6], yaitu: sangat baik (5), baik (4), cukup (3), kurang baik (2), dan sangat kurang (1).

TABEL 1. SKALA PENILAIAN VALIDASI

Kategori	Skor
Sangat Baik	5
Baik	4
Cukup Baik	3
Tidak Baik	2
Sangat Tidak Baik	1

Untuk menginterpretasikan dan menentukan predikat produk yang diujicobakan serta tingkat keberhasilan belajar siswa, maka pengembang mengacu pada tabel kriteria kelayakan.

TABLE 2. KRITERIA KELAYAKAN PRODUK

Kategori	Tingkat Persentase	Kualifikasi	Ekuivalen
A	80% - 100%	Sangat Baik	Sangat Layak
B	60% - 79%	Baik	Layak
C	50% - 59%	Cukup Baik	Kurang Layak
D	0% - 49%	Tidak Baik	Tidak Layak

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil penelitian ini disajikan secara sistematis berdasarkan lima tahapan dalam model pengembangan Lee dan Owen. Setiap tahapan menggambarkan proses pengembangan media buku cerita terintegrasi *barcode* video, mulai dari identifikasi kebutuhan siswa hingga uji coba produk dan analisis efektivitasnya. Berikut adalah uraian lengkap dari masing-masing tahapan tersebut.

A. *Assesment* (Analisis Kebutuhan)

Analisis kebutuhan dilakukan dengan melakukan pengumpulan data awal. Data awal yang ditemukan adalah sebagai berikut: (a) gaya belajar siswa sangat variatif, (b) siswa menyukai hal baru yang dianggap menyenangkan dalam pembelajaran, (c) tingkat keberterimaan teknologi siswa cukup baik (siswa sangat mahir dalam menggunakan beberapa alat elektronik seperti *smartphone*, *laptop*, *televisi*, dan *komputer*), (4) sebagian besar siswa selalu mengakses video melalui media sosial seperti *youtube*, *tiktok*, dan *instagram*, (5) lebih dari 50% siswa memiliki hobi bermain game melalui *handphone*, dan (6) siswa tidak suka belajar hanya dengan membaca buku.

Berdasarkan temuan awal, disimpulkan bahwa siswa akan lebih nyaman belajar menggunakan perangkat elektronik yang sudah biasa mereka gunakan. Dalam hal ini diasumsikan bahwa buku cerita yang terintegrasi video *barcode* dapat menjadi pilihan media pembelajaran. Hadirnya produk ini sebagai media pembelajaran yang menarik juga diyakini mampu meningkatkan pemahaman materi pada siswa. Hal ini sama dengan pendapat Arianti yang

mengatakan bahwa ketersediaan media pembelajaran dapat menjadi alat bantu kemajuan belajar siswa [16]. Media berbasis digital seperti buku cerita video juga tidak memberikan jaminan besar atas hasil belajar siswa, sehingga tetap dibutuhkan metode/strategi yang tepat untuk mengimplementasikannya [5].

B. Design (Perancangan)

Tahap ini dilakukan pemetaan terkait materi atau konten yang akan dikembangkan [15]. Peneliti meminta saran guru untuk menentukan materi dan tujuan pembelajaran yang akan dicapai. Kemudian meminta rekomendasi sumber utama materi yang biasa digunakan guru sebagai bahan ajar. Hingga akhirnya didapat desain pemetaan seperti tabel berikut.

TABLE 3. DESAIN PENGEMBANGAN PEMBELAJARAN

Materi Pembelajaran	Metode/Strategi Pembelajaran	Bahan Ajar
a. Mata pelajaran Bahasa Indonesia	a. Pembelajaran Berdiferensiasi	Buku Cerita Terintegrasi <i>Barcode</i> Video dengan judul “Mengenal Jenis Sampah”
b. Materi “Mengenal Jenis Sampah”	b. Mini riset	
c. Kelas 2 SDN Bunulrejo 1 Malang		Perangkat dan aplikasi: a. Tablet/Smartphone b. Barcode Scanner

Tujuan pembelajaran terdiri dari: (a) peserta didik dapat mendeskripsikan sampah dan jenis-jenis sampah, (b) peserta didik mampu mengidentifikasi perbedaan jenis-jenis sampah, (c) peserta didik dapat mempraktikkan berbicara sopan menggunakan kalimat imbauan dan ajakan.

C. Development (Pengembangan)

Produk yang dihasilkan disesuaikan dengan karakteristik siswa kelas 2 yang juga berperan sebagai calon pengguna. Spesifikasi media buku cerita berbasis video yang dikembangkan meliputi: (1) jenis huruf menggunakan *font Candal, League Spartan, More Sugar, Chocolate Cake Alphabet*, (2) layout berbentuk *landscape*. (3) terdapat judul utama “Mengenal Jenis Sampah” (4) terdapat barcode pada halaman 4, halaman 10 dan halaman 12, (5) *background* buku menggunakan tema lingkungan sesuai materi dan terdapat evaluasi hasil membaca siswa, (6) terdapat inti materi singkat tentang jenis-jenis sampah.

Antarmuka awal media buku cerita berbasis video ini dirancang secara interaktif untuk segera menangkap minat siswa, menyuguhkan *background* visual dengan panorama lingkungan yang bersih dan terawat, hal ini merefleksikan hasil positif dari pengelolaan sampah yang efektif, sekaligus selaras dengan muatan materi utama tentang jenis-jenis sampah (Gambar 2). Pemilihan warna yang cerah namun menenangkan pada latar ini bertujuan menciptakan suasana belajar yang

menyenangkan dan kondusif. Pada halaman sampul (*cover*) utama, terpampang ilustrasi yang ceria dan edukatif menampilkan seorang anak laki-laki dan perempuan dengan ekspresi antusias tengah bergotong-royong memungut serta memilah sampah ke wadah yang tepat. Hal ini menyampaikan pesan partisipasi aktif dan tanggung jawab lingkungan sejak dini. Keberadaan elemen-elemen visual pendukung, seperti pepohonan hijau dan langit biru, semakin memperkuat nuansa edukasi lingkungan. Informasi krusial seperti judul buku yang imajinatif dan mudah diingat, identifikasi mata pelajaran secara jelas, serta penanda jenjang kelas yang dituju, disajikan dengan pilihan huruf yang mudah dibaca dan menarik bagi anak-anak, terpadu secara harmonis dengan keseluruhan komposisi desain sampul sehingga mengundang rasa ingin tahu siswa untuk menjelajahi lebih lanjut.



GAMBAR 2. TAMPILAN SAMPUL DEPAN

Isi buku di media buku cerita berbasis video ini memiliki background sesuai tema materi yang dijelaskan dan terdapat *barcode* pada halaman 4, halaman 10, dan halaman 12. Materi jenis-jenis sampah ini ditulis menggunakan bahasa Indonesia (Gambar 3).



GAMBAR 3. ISI BUKU CERITA TERINTEGRASI BARCODE VIDEO

D. Implementation (Implementasi)

Tahap implementasi melibatkan evaluasi produk oleh dua validator. Validator pertama, ahli desain, memberikan tinjauan terhadap aspek estetika dan antarmuka produk. Validator kedua, ahli materi, bertugas mengevaluasi substansi dan relevansi konten pembelajaran. Sebagai pelengkap, *focus group discussion* juga dilaksanakan dalam tahap ini untuk mengakomodasi masukan perbaikan yang lebih komprehensif. Data hasil validasi dari kedua pakar tersebut kemudian disajikan dalam format tabel

TABEL 4. HASIL VALIDASI PRODUK

No.	Validator	Skor	Kategori
1.	Ahli Desain	96 (96%)	Sangat Baik/Sangat Layak
2.	Ahli Materi	98 (98%)	Sangat Baik/Sangat Layak
Kesimpulan		Media buku cerita terintegrasi <i>barcode</i> video pada materi Mengetahui Jenis-Jenis Sampah dikembangkan dengan Sangat Baik dan Sangat Layak untuk diujicobakan.	

Validasi dari para ahli menunjukkan bahwa media ini dinilai sangat baik, dengan skor 96% untuk desain dan 98% untuk konten. Validasi ini menekankan bahwa tidak hanya aspek estetika yang diperhatikan, tetapi juga kualitas materi yang diajarkan. Dalam konteks pendidikan lingkungan hidup, pentingnya pengelolaan sampah sebagai bagian dari pendidikan lingkungan

disoroti oleh berbagai penelitian yang menekankan pentingnya pendidikan sejak dini untuk menanamkan nilai-nilai keberlanjutan.

E. *Evaluation* (Evaluasi)

Pada tahap ini peneliti melakukan uji coba kelompok besar pada siswa kelas 2. Untuk mengetahui efektifitas media setelah diujicobakan, siswa diberikan soal pilihan ganda yang berhubungan dengan materi jenis-jenis sampah. Adapun hasil belajar siswa sebagai berikut.

TABEL 5. HASIL BELAJAR SISWA

No.	Inisial Siswa	Nilai	No.	Inisial Siswa	Nilai
1.	AD	90	12.	AL	70
2.	DA	80	13.	AR	80
3.	MA	80	14.	AL	100
4.	LE	80	15.	GI	80
5.	SH	80	16.	GW	100
6.	RA	100	17.	AU	100
7.	AZ	100	18.	KA	100
8.	AB	90	19.	BA	80
9.	AN	50	20.	RE	70
10.	AU	80	21.	MI	60
11.	NA	100	22.	DE	70
Rata-rata Nilai = 83,63					

Analisis terhadap hasil belajar siswa pasca uji coba media menunjukkan pencapaian skor rata-rata yang sangat baik, yakni 83,63. Apabila capaian kolektif ini direlasikan dengan standar Kriteria Ketuntasan Minimal (KKM) yang umumnya ditetapkan pada angka 70, maka dapat ditarik kesimpulan bahwa media pembelajaran yang dikembangkan menunjukkan tingkat efektivitas yang tinggi dalam meningkatkan pemahaman siswa. Lebih lanjut, keberhasilan implementasi media ini diperkuat oleh data distribusi skor individual, di mana hanya sebagian kecil peserta didik, yaitu dua siswa dengan inisial AN dan MI, yang tercatat belum berhasil melampaui ambang batas KKM. Hasil ini mengindikasikan bahwa mayoritas siswa telah mampu menyerap dan menguasai materi yang disampaikan melalui media tersebut.

Hasil analisis data penelitian menunjukkan dampak positif yang signifikan dari media buku cerita terintegrasi video terhadap pemahaman siswa mengenai jenis-jenis sampah. Peningkatan kompetensi siswa ini tercermin dari nilai rata-rata sebesar 83,63 dan tingginya proporsi siswa yang melampaui Kriteria Ketuntasan Minimal (KKM). Riset ini menegaskan kembali temuan-temuan sebelumnya mengenai peran media teknologi, dengan video sebagai contoh utama, dalam memfasilitasi pemahaman konsep yang lebih baik. Hal ini dimungkinkan

oleh atribut video yang menawarkan dukungan visual dinamis dan alur penceritaan yang terpadu serta mudah diikuti [12], [17].

Keunggulan utama dari media ini adalah penggabungan cerita bergambar dan video berbasis *barcode*, yang tidak hanya menawarkan pengalaman belajar yang interaktif, tetapi juga relevan dengan kehidupan sehari-hari siswa. Menurut Mayer [13], integrasi teks dan visual sangat efektif dalam memfasilitasi pemrosesan kognitif. Cerita yang disajikan dalam buku membantu siswa mengaitkan konsep abstrak seperti jenis-jenis sampah dengan pengalaman sehari-hari, sementara video memberikan representasi visual yang mendalam, memungkinkan siswa untuk lebih memahami pengelolaan sampah. Penelitian ini juga memberikan penegasan bahwa peserta didik di tingkat sekolah dasar saat ini memiliki ketertarikan yang lebih besar terhadap media pembelajaran yang diintegrasikan dengan teknologi. Observasi yang dilakukan menunjukkan bahwa mayoritas siswa (melebihi 50%) memiliki paparan dan kebiasaan mengakses konten video melalui berbagai layanan media sosial seperti YouTube, TikTok, dan Instagram. Dengan demikian, pengembangan media pembelajaran berbasis video ini sangat bersesuaian dengan lanskap kebiasaan digital yang telah terbentuk pada siswa. Hal ini mendukung pernyataan Raja & Nagasubramani [5] bahwa teknologi modern memainkan peran kunci dalam meningkatkan keterlibatan siswa. Selain itu, desain buku cerita yang menggunakan *barcode* untuk mengakses video juga menawarkan kepraktisan dan kemudahan. Siswa tidak perlu membuka perangkat terpisah atau mengunduh aplikasi tambahan, cukup dengan memindai *barcode*, mereka dapat mengakses video yang relevan. Ini meningkatkan efektivitas dan efisiensi proses belajar mengajar. Dalam konteks pendidikan dasar, kesederhanaan dalam penggunaan teknologi sangat penting agar siswa tidak terganggu oleh kompleksitas teknis [18], [19].

Media ini menunjukkan hasil yang positif, namun ada beberapa hal yang perlu diperhatikan lebih lanjut. Penggunaan media digital harus selalu diiringi dengan pemahaman pedagogis yang mendalam. Arianti [16] mengingatkan bahwa keberhasilan penggunaan teknologi dalam pendidikan sangat bergantung pada cara guru memfasilitasi dan mengarahkan proses pembelajaran. Guru tidak hanya berperan sebagai fasilitator, tetapi juga sebagai pengarah yang memastikan bahwa siswa tetap fokus pada tujuan pembelajaran, meskipun mereka menggunakan media yang menarik secara visual. Penting untuk memastikan bahwa semua siswa memiliki akses yang memadai terhadap perangkat digital yang diperlukan. SDN Bunulrejo 1 Malang memiliki fasilitas tablet dan laboratorium komputer, penelitian lebih lanjut diperlukan untuk memastikan bahwa semua sekolah memiliki fasilitas yang setara, terutama di daerah dengan keterbatasan

akses teknologi. Hal ini penting untuk memastikan kesetaraan akses dalam pendidikan, seperti yang diutarakan oleh Rahmawati, dkk. [7].

Penggunaan teknologi *barcode* juga dapat dikembangkan lebih lanjut dengan menambahkan fitur interaktif lainnya. Misalnya, siswa dapat diberi tugas untuk membuat video mereka sendiri tentang pengelolaan sampah di rumah, yang kemudian bisa diunggah dan diakses oleh siswa lain melalui *barcode*. Dengan cara ini, pembelajaran menjadi lebih partisipatif dan siswa tidak hanya menjadi konsumen konten, tetapi juga produsen [20]. Pendekatan ini sejalan dengan konsep *student-generated content* yang terbukti mampu meningkatkan keterlibatan belajar dan rasa kepemilikan terhadap materi [21], [22]. Dengan cara ini, pembelajaran menjadi lebih partisipatif dan siswa tidak hanya menjadi konsumen konten, tetapi juga produsen. Pengembangan selanjutnya juga bisa melibatkan lebih banyak aspek evaluasi yang interaktif. Misalnya, setelah menonton video, siswa dapat langsung menjawab kuis digital melalui perangkat mereka, yang dapat diakses melalui *barcode* tambahan. Strategi ini memungkinkan penerapan *formative assessment* berbasis teknologi yang bersifat *real-time* dan adaptif [23], [24]. Kuis interaktif juga terbukti meningkatkan retensi dan motivasi belajar siswa jika dirancang dengan prinsip pembelajaran aktif [25]. Ini memberikan umpan balik cepat kepada siswa mengenai pemahaman mereka, sekaligus menyajikan data belajar yang dapat dimanfaatkan guru untuk intervensi pembelajaran yang lebih tepat sasaran. Secara keseluruhan, buku cerita terintegrasi *barcode* video ini telah menunjukkan efektivitasnya dalam meningkatkan pemahaman siswa terhadap materi lingkungan hidup. Media ini tidak hanya inovatif dari segi teknologi, tetapi juga relevan secara pedagogis. Hasil penelitian ini dapat dijadikan dasar untuk pengembangan media pembelajaran lainnya di masa depan, terutama dalam konteks pembelajaran tematik berbasis lingkungan hidup.

IV. KESIMPULAN

Penelitian ini melaporkan keberhasilan pengembangan media pembelajaran berupa buku cerita yang diintegrasikan dengan video melalui teknologi *barcode* untuk materi mengenal jenis-jenis sampah bagi siswa sekolah dasar. Uji coba dilakukan di SDN Bunulrejo 1 Malang. Temuan penelitian mengindikasikan efektivitas media tersebut dalam meningkatkan pemahaman konseptual siswa mengenai pengelolaan limbah. Media pembelajaran ini terbukti mampu menyajikan pengalaman belajar yang interaktif melalui perpaduan narasi visual dalam buku cerita dan konten video yang diakses menggunakan teknologi *barcode*. Sinergi antara elemen visual, tekstual, dan narasi audiovisual terbukti berkontribusi pada peningkatan daya tarik serta pemahaman materi oleh peserta didik. Lebih lanjut, kemudahan operasional teknologi *barcode*

memfasilitasi akses siswa terhadap konten video, yang pada gilirannya meningkatkan keterlibatan dan efisiensi proses pembelajaran.

Optimalisasi pemanfaatan media digital dalam konteks pembelajaran mensyaratkan adanya dukungan strategi pedagogis yang relevan serta ketersediaan infrastruktur teknologi yang memadai di institusi pendidikan dalam mengintegrasikan media ini ke dalam kerangka pembelajaran yang berorientasi pada siswa (*student-centered learning*). Penelitian ini memberikan sumbangsih signifikan terhadap pengembangan media pembelajaran berorientasi lingkungan untuk peserta didik jenjang sekolah dasar. Media yang dihasilkan memiliki potensi untuk diadaptasi dan dikembangkan lebih lanjut guna mencakup topik-topik pembelajaran lainnya, serta dapat diintegrasikan dengan fitur evaluasi yang lebih interaktif guna meningkatkan mutu proses dan hasil pembelajaran.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] N. F. Azima, "Pendidikan Lingkungan Hidup untuk Siswa Sekolah Dasar," *PLPB*, vol. 22, no. 02, pp. 1–11, Mar. 2022, doi: 10.21009/PLPB.222.01.
- [2] L. P. Himawati, I. N. Sudiana, and I. B. Putrayasa, "Upaya Peningkatan Kemampuan Literasi melalui Buku Cerita Bergambar Berbasis Kearifan Lokal untuk Siswa Kelas II SD," *njpi*, vol. 4, no. 3, pp. 659–674, Jul. 2024, doi: 10.14421/njpi.2024.v4i3-4.
- [3] A. Mutiara, W. Wagiran, and R. Pristiwati, "Pengembangan Buku Pengayaan Elektronik Cerita Fabel Bermuatan Profil Pelajar Pancasila Elemen Gotong Royong Sebagai Media Literasi Membaca di Sekolah Dasar," *basicedu*, vol. 6, no. 2, pp. 2419–2429, Feb. 2022, doi: 10.31004/basicedu.v6i2.2455.
- [4] U. Jamaludin, R. A. Pribadi, and L. A. Arrasyidi, "Pemanfaatan Media Pembelajaran Berbasis Video Animasi dalam Memotivasi Belajar Peserta Didik Sekolah Dasar," *didaktik*, vol. 9, no. 2, pp. 2640–2650, Jun. 2023, doi: 10.36989/didaktik.v9i2.941.
- [5] R. Raja and P. C. Nagasubramani, "Impact of modern technology in education," *jaar*, pp. S33–S35, May 2018, doi: 10.21839/jaar.2018.v3iS1.165.
- [6] W. A. Sugiri, A. M. Wibowo, S. Priatmoko, and A. Wijayanto, "Improving students understanding with teaching materials based on augmented reality video animation," *Jurnal Fundadikdas (Fundamental Pendidikan Dasar)*, vol. 6, no. 3, Art. no. 3, Nov. 2023, doi: 10.12928/fundadikdas.v6i3.9343.
- [7] I. N. I. Rahmawati, A. H. Febrianti, A. M. Wibowo, W. A. Sugiri, and P. T. Kurniawan, "Profile Of Student's And Teacher's Ability To Utilize Digital Device In The Learning Of Ipas At SDN BUNULREJO 1 MALANG," *Proceeding of International Conference on Islamic Education (ICIED)*, vol. 8, no. 1, Art. no. 1, Dec. 2023.
- [8] N. Hidayah and R. Rohmatillah, "Pengembangan Buku Cerita Bergambar Islami Berbasis Pendidikan Lingkungan Hidup untuk Pembelajaran Membaca di SD/MI," *AR-RIAYAH: Jurnal Pendidikan Dasar*, vol. 5, no. 1, Art. no. 1, Jul. 2021, doi: 10.29240/jpd.v5i1.2668.
- [9] M. Y. Kartika, V. Ardhyantama, and U. Tisngati, "Pengembangan Media Buku Cerita Bergambar Untuk Meningkatkan Pemahaman Anak Tentang Mitigasi Bencana," *Scholaria*, vol. 13, no. 1, pp. 76–86, Jan. 2023, doi: 10.24246/j.js.2023.v13.i1.p76-86.
- [10] S. Suhartina, S. Halifah, and A. F. Frazila, "Pengembangan Cerita Bergambar Berbasis Pendidikan Karakter untuk Pembelajaran Bahasa Indonesia di Madrasah Ibtidaiyyah.

- DEIKTIS: Jurnal Pendidikan Bahasa dan Sastra.” Accessed: Sep. 23, 2024. [Online]. Available: <https://dmi-journals.org/deiktis/article/view/696>
- [11] A. Saefudin, A. H. Setiawan, and F. Sukmawati, “Pengembangan Media Video Animasi Berbasis Android untuk Meningkatkan Sikap Peduli Lingkungan,” *DIM*, vol. 11, no. 1, pp. 94–103, Dec. 2023, doi: 10.24269/dpp.v11i1.8132.
- [12] K. Kurnia, A. Salim, and A. H. Utama, “Pemanfaatan Media Video Pembelajaran Youtube Untuk Menunjang Proses Pembelajaran Di Sekolah Dasar,” *Universitas Lambung Mangkurat*, vol. Vol 5, No 1 (2024), 2024, [Online]. Available: <https://ejournal.unisbablitar.ac.id/index.php/konstruktivisme/article/view/3490>
- [13] R. E. Mayer, “Evidence-based principles for how to design effective instructional videos,” *Journal of Applied Research in Memory and Cognition*, vol. 10, no. 2, pp. 229–240, 2021.
- [14] A. Azhar, “Media pembelajaran,” *Jakarta: Rajawali Pers*, pp. 27–28, 2011.
- [15] W. W. Lee and D. L. Owens, *Multimedia-based instructional design: computer-based training, web-based training, distance broadcast training, performance-based solutions*, 2nd ed. San Francisco: Jossey-Bass, 2004.
- [16] A. Arianti, “Peranan Guru dalam Meningkatkan Motivasi Belajar Siswa,” *Didaktika*, vol. 12, no. 2, pp. 117–134, Jun. 2019, doi: 10.30863/didaktika.v12i2.181.
- [17] D. N. Rahmadhani, F. A. Wiguna, and F. N. Zunaida, “Pengembangan Media Pembelajaran Matematika Genius Graph Board Materi Penyajian Data Kelas 4 Sekolah Dasar.” Accessed: Oct. 08, 2024. [Online]. Available: <https://ejournal.unisbablitar.ac.id/index.php/konstruktivisme/article/view/3490>
- [18] P. Purwanto, “Penggunaan QR Barcode dalam Pembelajaran Daring,” *Social, Humanities, and Educational Studies (SHES): Conference Series*, vol. 3, no. 3, Art. no. 3, Dec. 2020, doi: 10.20961/shes.v3i3.57048.
- [19] A. R. Rahmayanti, “Pengertian dan Fungsi Barcode,” BusinessTech HashMicro. Accessed: Sep. 19, 2022. [Online]. Available: <https://www.hashmicro.com/id/sistem-barcode-inventory>
- [20] C. A. Cholik, “Perkembangan Teknologi Informasi Komunikasi / ICT dalam Berbagai Bidang,” *Jurnal Fakultas Teknik Kuningan*, vol. 2, no. 2, Art. no. 2, May 2021.
- [21] G. Gyamfi, B. Hanna, and H. Khosravi, “Supporting peer evaluation of student-generated content: a study of three approaches,” *Assessment & Evaluation in Higher Education*, vol. 47, no. 7, pp. 1129–1147, Oct. 2022, doi: 10.1080/02602938.2021.2006140.
- [22] J. Hardy *et al.*, “Student-Generated Content: Enhancing learning through sharing multiple-choice questions,” *International Journal of Science Education*, vol. 36, no. 13, pp. 2180–2194, Sep. 2014, doi: 10.1080/09500693.2014.916831.
- [23] D. Sahin and R. M. Yilmaz, “The effect of Augmented Reality Technology on middle school students’ achievements and attitudes towards science education,” *Computers & Education*, vol. 144, p. 103710, 2020.
- [24] L. Hakulinen and L. Malmi, “QR code programming tasks with automated assessment,” in *Proceedings of the 2014 conference on Innovation & technology in computer science education - ITiCSE '14*, Uppsala, Sweden: ACM Press, 2014, pp. 177–182. doi: 10.1145/2591708.2591761.
- [25] B. R. Cook and A. Babon, “Active learning through online quizzes: better learning and less (busy) work,” *Journal of Geography in Higher Education*, vol. 41, no. 1, pp. 24–38, Jan. 2017, doi: 10.1080/03098265.2016.1185772.