



PENGEMBANGAN *DIGITAL ARTSTEPS VIRTUAL EXHIBITION* BERBASIS *SETS APPROACH* SEBAGAI MEDIA *EDUCATION FOR SUSTAINABLE DEVELOPMENT*

Dewi Nilam Tyas¹, Desi Wulandari², Aldina Eka Andriani², Sri Sulistyorini³

Program Studi Pendidikan Guru Sekolah Dasar, Fakultas Ilmu Pendidikan, Universitas Negeri Semarang, Indonesia

Info Artikel

Sejarah Artikel:

Diterima **Januari 2025**

Disetujui **Februari 2025**

Dipublikasikan **Maret 2025**

Keywords:

ESD, SETS approach, ekoliterasi

Abstrak

Kurangnya kemampuan ekoliterasi peserta didik merupakan permasalahan penting untuk segera diselesaikan. Penerapan pembelajaran berbasis ESD (*Education for Sustainable Development*) di mana pembelajaran langsung dengan lingkungan dan berkelanjutan dapat dijadikan sebagai alternative solusi mewujudkan masa depan yang berkelanjutan. Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan, melakukan uji kelayakan dan efektivitas penggunaan *digital artsteps virtual exhibition* berbasis *SETS approach* sebagai media *Education for Sustainable Development* (ESD). Penelitian R&D ini mengadaptasi 10 langkah berdasarkan model pengembangan Borg and Gall (dalam Sugiyono, 2019). Data kuantitatif dan kualitatif yang diperoleh dihipotesiskan dengan teknik non tes dan tes menggunakan instrumen angket, observasi, wawancara dan soal *pretest-post test* yang selanjutnya dianalisis secara deskriptif dan inferensial. Media yang dikembangkan divalidasi oleh ahli media dan ahli materi yang menunjukkan kriteria sangat valid dengan persentase 92,5% dan 93 %. Hasil dari *paired sample t-test* uji menunjukkan nilai signifikansi $0,000 < 0,05$ sehingga H_0 ditolak dan H_a diterima yang bermakna bahwa produk yang dikembangkan efektif dalam meningkatkan ekoliterasi peserta didik. Hal ini didukung oleh uji N-Gain yang menunjukkan nilai 0,76 (kategori tinggi). Hasil angket respon guru dan peserta didik juga mendapatkan respon yang bagus. Berdasarkan hasil tersebut dapat disimpulkan bahwa *digital artsteps virtual exhibition* berbasis *SETS approach* sebagai media *Education for Sustainable Development* (ESD) yang dikembangkan sangat layak serta efektif meningkatkan kemampuan ekoliterasi peserta didik kelas IV SD Negeri Purworejo 03, Kota Semarang.

Abstract

The lack of students' ecoliteracy skills is an important problem to be resolved immediately. The application of ESD (The lack of students' ecoliteracy skills is an important problem to be resolved immediately. The implementation of ESD (Education for Sustainable Development)-based learning where direct learning with the environment and sustainability can be used as an alternative solution to realizing a sustainable future. This study aims to develop, conduct feasibility tests and the effectiveness of using digital artsteps virtual exhibitions based on the SETS approach as a medium for Education for Sustainable Development (ESD). This R&D research adapts 10 steps based on the Borg and Gall development model (in Sugiyono, 2019). Quantitative and qualitative data obtained were collected using non-test and test techniques using questionnaire instruments, observations, interviews and pretest-posttest questions which were then analyzed descriptively and inferentially. The media developed were validated by media experts and material experts who showed very valid criteria with a percentage of 92.5% and 93%. The results of the paired sample t-test test showed a significance value of $0.000 < 0.05$ so that H_0 was rejected and H_a was accepted, which means that the product developed is effective in improving students' ecoliteracy. This is supported by the N-Gain test which showed a value of 0.76 (high category). The results of the teacher and student response questionnaires also received good responses. Based on these results, it can be concluded that the digital artsteps virtual exhibition based on the SETS approach as a media for Education for Sustainable Development (ESD) that was developed is very feasible and effective in improving the ecoliteracy skills of grade IV students at SD Negeri Purworejo 03, Semarang City.

PENDAHULUAN

Kurangnya kemampuan literasi, termasuk ekoliterasi kini menjadi permasalahan yang penting untuk diselesaikan oleh pendidik (Primasti, 2021). Permasalahan serupa juga dialami peserta didik di Kota Semarang, sehingga dalam upaya memperbaiki proses pembelajaran yang efektif dan baik guru memerlukan penerapan pembelajaran yang lebih inovatif. Gerakan Literasi Sekolah (GLS) sebagai suatu program yang dilakukan untuk meningkatkan kemampuan literasi peserta didik yang diintegrasikan dengan kurikulum, salah satunya adalah literasi sains yang di dalamnya mencakup kemampuan ekoliterasi (Rahmasari et al., 2023).

Berdasarkan data pra penelitian, diketahui bahwa pembelajaran SDN Purwoyoso 03 belum menerapkan pembelajaran berbasis ESD (*Education for Sustainable Development*). Pembelajaran sudah berupaya mengaktifkan peserta didik, namun belum optimal menggunakan desain pembelajaran tertentu atau telah menentukan desain pembelajaran pada rencana pembelajaran, namun pelaksanaannya tidak sesuai. Upaya yang dilakukan melalui pembelajaran untuk meningkatkan kemampuan ekoliterasi peserta didik pada pendidikan sekolah dasar yaitu dengan menggunakan pembelajaran berbasis ESD yaitu suatu pembelajaran yang berkaitan dengan keadaan lingkungan atau pembelajaran yang berasal dari pendidikan lingkungan yang berkelanjutan dengan konsep yang dinamis melalui pendidikan yang bernilai luhur untuk terwujudnya masa depan yang berkelanjutan (Unesco, 2020).

ESD bertujuan untuk mengoptimalkan kemampuan peserta didik dalam memutuskan dan melakukan tindakan bertanggung jawab untuk lingkungan dan masyarakat yang berkelanjutan. Tiga perspektif utama dalam ESD mencakup perspektif sosial-budaya, lingkungan, dan ekonomi. Pembelajaran berbasis ESD dapat diterapkan di dunia pendidikan sekolah dasar dalam segala bidang mata pelajaran, diantaranya pada kajian pendidikan: 1) lingkungan; 2) global/pendidikan untuk tanggung jawab global; 3) kewarganegaraan/pendidikan politik; 4) menolak kekerasan dan rasisme; 5) kesehatan. Salah satu kajian yang dapat dikaitkan dengan pembelajaran berbasis ESD pada pendidikan sekolah dasar yaitu dapat diterapkan dan dikaitkan dalam mata pelajaran IPAS (Ilmu Pengetahuan Alam dan Sosial) Bab Cerita tentang Daerahku pada mata pelajaran IPAS yang membahas mengenai bentang alam, kekayaan daerah dan pengelolaannya. Bab ini sesuai dengan konsep ekoliterasi dalam pembangunan berkelanjutan (Salam & Hamdu, 2022).

Pembelajaran yang berbasis ESD akan memandu peserta didik untuk berpikir kritis, belajar menyelesaikan permasalahan dalam pembelajaran

dengan mempertimbangkan akibat bagi lingkungan, sosial, dan ekonomi (Salam & Hamdu, 2022; Yudiawati, 2019). Untuk mendukung hal ini, Kota Semarang memiliki kekhasan *Geodiversity* atau kenekaragaman geologi mempunyai nilai yang tinggi sebagai suatu warisan dikarenakan menjadi bukti yang pernah atau sedang terjadi di bumi ini sehingga menghasilkan bentang alam yang unik sekaligus indah, dengan nilai ilmiah yang tinggi. Kawasan ini adalah Brown Canyon yang sering dianggap mirip dengan Grand Canyon, Arizona. Kawasan ini awalnya adalah tambang kemudian dikelola menjadi ekowisata. Hal ini merupakan permasalahan yang kontekstual berkaitan dengan sistem bumi dan hubungannya dengan penyediaan sumber daya yang berkelanjutan.

Kondisi ini sangat sesuai apabila dalam pembahasannya menggunakan pendekatan yang mengintegrasikan *Science, Environment, Technology and Society* (SETS) *approach*. Melalui langkah-langkah pada pendekatan ini peserta didik dilatih untuk menyelesaikan suatu persoalan menggunakan kemampuan yang tidak hanya terbatas pada hal-hal rutin dan bersifat mekanis, melainkan diperlukan kemampuan berpikir untuk menerapkan konsep yang dipahami dalam upaya mengajukan gagasan untuk menjaga kelestarian lingkungan,

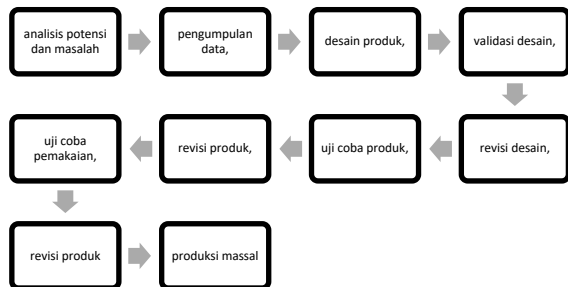
Kondisi kawasan Brown Canyon yang cukup jauh dan terik untuk peserta didik dapat mengamati kondisi lingkungan dan pengelolaannya menjadi masalah tersendiri. Sehingga peran teknologi sangat penting dalam kegiatan pembelajaran (Nastiti & Abdu, 2020) melalui inovasi media pembelajaran yang mampu menampilkan gambaran utuh dari kawasan ini sangat penting untuk dikembangkan. Mengingat belum pernah dikembangkan media pembelajaran berbasis ESD yang mengadaptasi potensi daerah untuk diterapkan dalam pembelajaran IPAS.

Media yang sesuai untuk mengatasi permasalahan ini adalah *Digital Artsteps Virtual Exhibition* karena media ini memberikan kesan seperti memasuki ruang pameran, pengguna media seakan-akan berjalan di dalam ruang pameran sesuai arah menggeser kursor untuk dapat menyimak media yang ditampilkan dalam pameran virtual tersebut. *Digital Artsteps* ini gratis dan dapat digunakan untuk menampilkan gambar, audio, video maupun tulisan.

Berdasarkan pemaparan di atas, maka penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan media pembelajaran *Digital Artsteps Virtual Exhibition* berbasis *Geoheritage* Kawasan Brown Canyon Kota Semarang sebagai Media ESD untuk Meningkatkan Ekoliterasi di Sekolah Dasar; melakukan uji kelayakan dan keefektifan *Digital Artsteps Virtual Exhibition* berbasis SETS *Approach* sebagai Media ESD untuk Meningkatkan Ekoliterasi di Sekolah Dasar.

METODE PENELITIAN

Metode penelitian yang digunakan pada penelitian ini yaitu metode *Research and Development* (R&D) dengan pendekatan kuantitatif menurut Borg and Gall (dalam Sugiyono, 2019) ditunjukkan pada gambar 1 di bawah ini



Gambar 1. Model R&D

Subyek Penelitian mencakup expert judgement atau validator materi dan media, guru serta peserta didik. Subjek uji coba adalah peserta didik di kelas IV di SDN Purwoyoso 03. Kelas IV dipilih karena pada kelas tersebut terdapat Bab Cerita tentang Daerahku pada mata pelajaran IPAS yang membahas mengenai bentang alam, kekayaan daerah dan pengelolaannya. Bab ini sesuai dengan konsep ekoliterasi dalam pembangunan berkelanjutan

Data dihimpun dengan teknik non tes menggunakan lembar wawancara, lembar observasi, angket penilaian kelayakan, lembar respon guru dan peserta didik. Selain itu, juga menggunakan teknik tes melalui soal *pretest* dan *post test* untuk mengetahui pengaruh penggunaan media *digital artsteps virtual exhibition* berbasis *SETS approach* terhadap kemampuan ekoliterasi peserta didik. Soal *pretest* dan *post test* dikembangkan berdasarkan indikator kemampuan ekoliterasi yang mencakup 8 soal uraian yang teruji validitas dan reliabilitasnya, dengan indeks daya beda sedang dan tinggi serta taraf kesukaran mudah, sedang dan sukar dengan perbandingan 1:2:1. Soal *pretest* dan *post test* ini selanjutnya digunakan pada uji coba produk dan uji coba pemakaian dengan teknis *pretest*, pelaksanaan pembelajaran dengan menggunakan *Digital Artsteps Virtual Exhibition* berbasis *SETS Approach* sebagai Media ESD sebanyak dua kali pembelajaran dan diakhiri dengan *post test*.

Data kuantitatif yang diperoleh dalam penelitian ini berupa nilai kemampuan ekoliterasi peserta didik. Sedangkan data kualitatif yang diperoleh berupa hasil kuesioner, wawancara yang dilakukan serta hasil observasi dari subjek penelitian Data yang diperoleh dari *pretest* dan *posttest* dilakukan uji normalitas, *Paired Sample T-test*, dan uji N-Gain. Uji normalitas dilakukan

dengan tujuan untuk mengetahui kenormalan distribusi data hasil *pretest* dan *posttest*, jika data tersebut menunjukkan distribusi normal maka analisis dilakukan menggunakan teknik statistik parametrik. *Paired Sample T-test* digunakan untuk menguji perbedaan rerata nilai *pretest* dan *posttest* terhadap penggunaan media *digital artsteps virtual exhibition* berbasis *SETS approach*. Uji N-gain dilakukan untuk mengetahui peningkatan rata-rata hasil *pretest* dan *posttest* peserta didik. Berikut ini rumus yang digunakan untuk menghitung N-Gain

$$N - Gain = \frac{\text{skor posttest} - \text{skor pretest}}{\text{skor maksimal ideal} - \text{skor pretest}}$$

Tabel 1. Pemaknaan Indeks N-Gain

Nilai N-Gain	Kriteria
$N\text{-Gain} \geq 0,70$	Tinggi
$0,30 < N\text{-Gain} < 0,70$	Sedang
$N\text{-Gain} \leq 0,30$	Rendah

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil Penelitian

Penelitian ini merupakan penelitian pengembangan atau R&D yang bertujuan untuk menghasilkan produk berupa *Digital Artsteps Virtual Exhibition* berbasis *SETS Approach* sebagai Media ESD. Media yang dikembangkan diharapkan dapat dimanfaatkan sebagai media ESD yang menunjang proses pembelajaran sehingga meningkatkan kemampuan ekoliterasi peserta didik. Dalam media ini menampilkan pemandangan yang nampak seperti aslinya.

Penelitian R&D ini dikembangkan dengan langkah menurut Sugiyono (2019) yang terdiri dari 10 tahapan. Adapun hasil dari penelitian ini akan diuraikan sebagai berikut:

1. Analisis potensi dan masalah

Peneliti melakukan analisis masalah pembelajaran yang ada di sekolah dasar yang dijadikan sampel diketahui bahwa kemampuan ekoliterasi yang dimiliki peserta didik masih kurang. Salah satu hal yang menjadi penyebabnya adalah belum diterapkannya desain pembelajaran yang sesuai. Pembelajaran sudah berupaya mengaktifkan peserta didik, namun belum jelas menggunakan model pembelajaran tertentu atau telah menentukan model pembelajaran pada modul ajar, namun pelaksanaannya tidak sesuai. Adapun permasalahan terkait sumber belajar yang dapat diadaptasi menjadi bahan ajar atau dikemas dalam media pembelajaran adalah kondisi bentang alam unik sebagai warisan geologi atau dikenal dengan istilah *geoheritage* pada kawasan Brown Canyon yang cukup jauh dan terik untuk peserta didik dapat mengamati kondisi lingkungan dan pengelolaannya menjadi

masalah tersendiri.

Berdasarkan analisis potensi yang berhasil dihimpun diketahui bahwa terdapat pendekatan pembelajaran yang sangat berpotensi meningkatkan kemampuan ekoliterasi peserta didik pada pendidikan sekolah dasar yaitu dengan menggunakan pembelajaran berbasis ESD (*Education for Sustainable Development*) yaitu suatu pembelajaran yang berkaitan dengan keadaan lingkungan atau pembelajaran yang berasal dari pendidikan lingkungan yang berkelanjutan dengan konsep yang dinamis melalui pendidikan yang bernilai luhur untuk terwujudnya masa depan yang berkelanjutan [4],[5]. Sekolah-sekolah yang ada di kota Semarang, mayoritas juga memiliki LCD proyektor maupun gawai yang dapat dioperasikan oleh peserta didik, hal ini merupakan suatu potensi bahwa sumber belajar dari Kawasan Brown Canyon dapat dikemas menjadi suatu media pembelajaran berbasis teknologi untuk mengatasi kendala belajar yang ada.

Media yang sesuai untuk mengatasi permasalahan ini adalah *Digital Artsteps Virtual Exhibition* karena media ini memberikan kesan seperti memasuki ruang pameran, pengguna media seakan-akan berjalan di dalam ruang pameran sesuai arah menggeser kursor untuk dapat menyimak media yang ditampilkan dalam pameran virtual tersebut.

2. Pengumpulan data

Tahapan pengumpulan data ini dilakukan dalam upaya pertimbangan desain produk yang akan dikembangkan. Pengumpulan data dilakukan melalui analisis pembelajaran di sekolah dasar untuk menentukan kesesuaian media pembelajaran yang dikembangkan sesuai dengan topik kegiatan belajar. Meskipun konsep ESD bisa diterapkan di semua mata pelajaran, namun salah satu kajian yang paling sesuai dengan pembelajaran berbasis ESD pada pendidikan sekolah dasar yaitu dapat diterapkan dan dikaitkan dalam mata pelajaran IPAS (Ilmu Pengetahuan Alam dan Sosial) Bab Cerita tentang Daerahku pada mata pelajaran IPAS yang membahas mengenai bentang alam, kekayaan daerah dan pengelolaannya. Bab ini sesuai dengan konsep ekoliterasi dalam pembangunan berkelanjutan (Yudiawati, 2019)

Pengumpulan data juga dilakukan pada kawasan Brown Canyon, data dihimpun dari observasi langsung ke kawasan yang terletak di Desa Rowosari, Kecamatan Tembalang, Kota Semarang maupun berdasarkan wawancara dan kajian literatur. Berdasarkan pengumpulan data yang telah

dilakukan diketahui bahwa kawasan tersebut merupakan tambang yang telah dialihfungsikan menjadi kawasan ekowisata. Namun pengelolaannya belum optimal (dapat dilihat dari fasilitas, penataan maupun paket wisata yang ditawarkan) dan masih terjadi aktivitas tambang di sekitar kawasan tersebut. Kondisi ini tidak jauh berbeda dengan kondisi pada tahun 2015 awal.

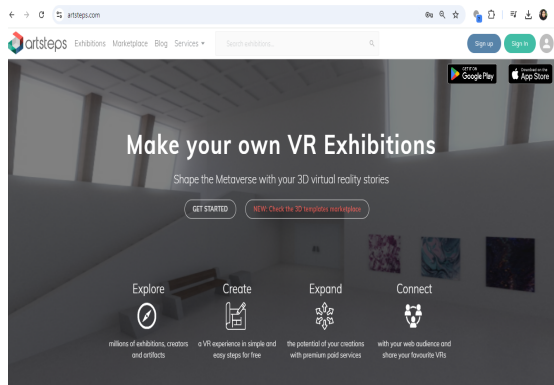


Gambar 2. Kawasan Brown Canyon dari Area Parkir

Apabila dibandingkan dengan photo pada kegiatan promosi yang ada di internet, peneliti dapat menyimpulkan bahwa sebaiknya pengelola melakukan perbaikan yang lebih agar upaya perubahan alihfungsi lahan bekas tambang menjadi daerah ekowisata dapat lebih optimal, termasuk paket wisata yang ditawarkan sebaiknya lebih mengeksplor keunikan bentang alam tersebut. Kondisi inilah yang akan dijadikan materi untuk melatih kemampuan ekoliterasi peserta didik yang ditampilkan pada media *Digital Artsteps Virtual Exhibition* didukung dengan bahan ajar dan LKPD yang sesuai untuk mengarahkan peserta didik untuk berpikir kritis, belajar menyelesaikan permasalahan dalam pembelajaran dengan mempertimbangkan akibat bagi lingkungan, sosial, dan ekonomi.

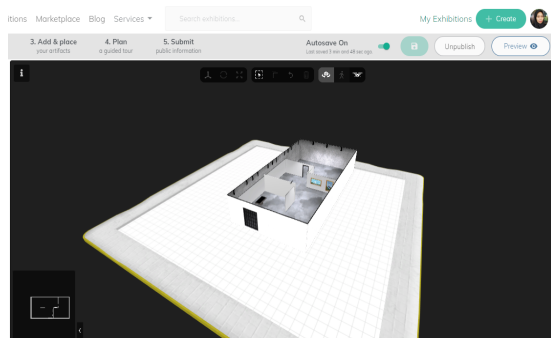
3. Desain produk

Tahapan ini focus pada pengembangan produk berdasarkan data yang telah dihimpun, baik data mengenai kawasan Brown Canyon maupun data terkait implementasi media pembelajaran *digital artsteps virtual exhibition* pada kegiatan pembelajaran. Adapun tampilan awal aplikasi tersebut seperti pada gambar 3 di bawah ini”

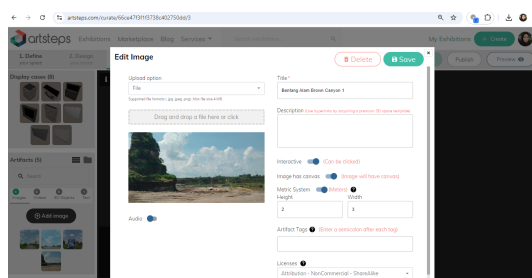


Gambar 3. Tampilan Aplikasi Artsteps

Peneliti merancang media pembelajaran menggunakan aplikasi *artsteps* yang merupakan *platform* berbasis *browser* (menggunakan *Unity tools*). Media pembelajaran ini dapat dioperasikan di laptop maupun *smartphone* untuk memungkinkan pengguna membangun dan berbagi lingkungan virtual sendiri. Peserta didik juga dapat mengoperasikan media ini dengan lebih mudah.



Gambar 4. Penataan Desain Ruang Virtual



Gambar 5. Proses Editing Media

Pengguna (guru dan peserta didik) dapat memilih akan mengunjungi photo/video yang akan dilihat dengan cara menggeser kursor dan mengarahkan pada bagian yang dituju (posisi pengguna ditandai dengan jejak sepatu). Namun peneliti sebagai pengembang media akan memberikan peta agar kunjungan virtual tersebut dapat lebih sistematis sehingga maksud dari peneliti terkait perubahan

lingkungan sebagai bagian tahapan pengumpulan data dalam pendekatan ESD dapat lebih mudah ditangkap oleh pengguna.

Pengimplementasian media yang dikembangkan dalam pembelajaran dilakukan dengan dengan mempertimbangkan karakteristik materi dan peserta didik, sehingga pendekatan yang dipilih adalah SETS (*Science, Environment, Technology and Society*) Approach. Media juga dilengkapi dengan bahan ajar, LKPD (selanjutnya dikemas dalam bentuk modul pendamping) untuk peserta didik serta petunjuk penggunaan media. Modul pendamping yang dikembangkan akan terdiri dari beberapa sub bab, antara lain;

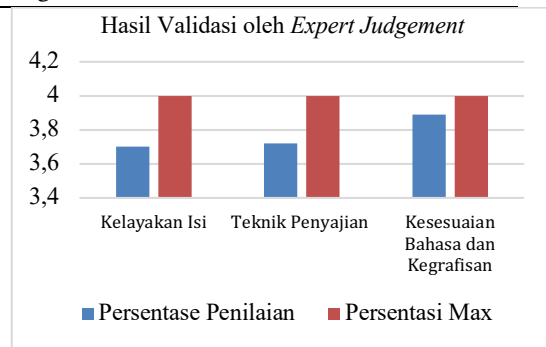
- sub bab 1 memuat gambaran awal terkait daerah tempat tinggalku dulu, secara spesifik menampilkan kondisi awal kawasan Brown Canyon sebagai daerah bekas tambang (sudah tidak ditemukan dokumentasi ketika daerah tersebut masih dimanfaatkan sebagai daerah khusus pertambangan pasir dan batuan
- sub bab 2 yang memuat daerah dan kekayaan alamnya, akan menampilkan kondisi Brown Canyon saat ini serta potensi dan masalah yang ada.
- sub bab 3 yang memuat masyarakat daerahku sebagai bagian memaparkan karakteristik masyarakat sehingga peserta didik juga dapat mengetahui kondisi social masyarakat daerahnya.
- sub bab ke 4 potensi daerahku, peserta didik dapat menentukan upaya pelestarian bentang alam dengan tetap memperhatikan kondisi masyarakat dan keberlanjutan SDA tersebut (menentukan upaya pengelolaan terbaik ditinjau dari berbagai aspek sesuai tujuan pembangunan berkelanjutan)

4. Validasi desain

Validasi media pembelajaran *Digital Artsteps Virtual Exhibition* berbasis *Geoheritage* oleh ahli materi dan ahli media (*expert judgement*) berpedoman pada angket kelayakan yang digunakan sebagai penilaian terhadap produk dan pertimbangan pelaksanaan perbaikan. Penilaian ahli materi mencakup konten media pembelajaran dan bahan ajar mendapatkan masukan terkait perbaikan pada bagian kondisi awal lingkungan, jika tidak memungkinkan ditambahkan photo ketika lokasi masih merupakan lahan tambang, maka sebaiknya dideskripsikan kondisi lahan tambang tersebut.

Tabel 2. Pengkategorian Hasil Penilaian Modul oleh *Expert Judgement*

Aspek Penilaian	Rerata Nilai	Kategori
Kelayakan Isi	3,7	Sangat baik
Teknik Penyajian	3,72	Sangat baik
Kesesuaian Bahasa dan Kegrafisan	3,89	Sangat baik

**Gambar 6.** Grafik Rerata Skor setiap Aspek oleh *Expert Judgemnet*

Dari skor yang diperoleh selanjutnya dihitung persentasenya pada setiap aspek, dengan hasil sebagai berikut:

Tabel 3. Hasil Validasi Media

Aspek Penilaian	Persentase	Kategori
Kelayakan Materi	92,5%	Sangat Layak
Kelayakan Media	93%	Sangat Layak

Penilaian ahli materi mencakup kelayakan isi memiliki persentase akhir sebesar 92,5% atau pada kategori sangat layak. Adapun penilaian ahli media yang mencakup teknik penyajian dan kesesuaian Bahasa serta Kegrafisan. mendapatkan skor 93% dengan kategori sangat layak tanpa revisi.

5. Revisi desain

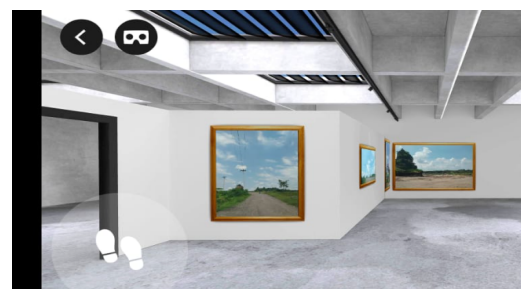
Pada tahapan ini revisi produk dilakukan sesuai saran perbaikan dari ahli materi maupun ahli media. Saran perbaikan dari ahli materi terkait penambahan deskripsi awal kawasan *Geoheritage* sudah dilakukan, sehingga media dapat ditindaklanjuti untuk diujicobakan.

6. Uji coba produk

Uji coba dengan teknik *purposive sampling* dilakukan di SDN Purwoyoso 03

dengan memilih 9 peserta didik dengan kategori kemampuan kognitif tinggi, sedang dan kurang. Uji coba dilaksanakan melalui pretest, penggunaan media dalam pembelajaran dan post test. Berdasarkan data pretest dan posttest diketahui terdapat peningkatan rerata kemampuan ekoliterasi peserta didik sebesar 32%. Data yang diperoleh berkaitan dengan kemampuan ekoliterasi peserta didik belum dianalisis secara lebih mendalam.

Pada tahap ini peserta didik juga mengisi kuesioner tanggapan terhadap media yang dikembangkan. Peserta didik memberikan respon bahwa media yang dikembangkan sangat menarik, menambah pengetahuan karena sebelumnya belum ada yang pernah mengunjungi Brown Canyon, mudah dipahami dan digunakan (rerata skor 95%). Penggunaan media secara langsung oleh peserta didik juga menambah pengalaman belajar peserta didik. Guru sebagai praktisi juga memberikan tanggapan bahwa media yang dikembangkan sangat mendukung dengan tujuan pembelajaran, materi yang dibelajarkan, karakteristik peserta didik dan aspek yang dicantumkan pada angket (rerata skor 95%).

**Gambar 7.** Peserta Didik mengerjakan Soal**Gambar 8.** Tampilan Pameran Virtual yang Diakses Pengguna dari *Smartphone*

7. Revisi produk

Tahapan ini tidak dilakukan karena tidak ada saran perbaikan dari guru sebagai praktisi

mapun peserta didik sebagai pengguna media. Guru memberikan skor 100% pada setiap aspek yang disajikan.

8. Uji coba pemakaian

Tahapan ini dilakukan dengan menerapkan rancangan eksperimen *one group pretest posttest design* agar peneliti dapat membandingkan kemampuan ekoliterasi sebelum dan sesudah penggunaan media pembelajaran *Digital Artsteps Virtual Exhibition* berbasis *Geoheritage*, sekaligus menguji keefektifan media tersebut untuk meningkatkan kemampuan ekoliterasi. Uji coba dilakukan di SD Negeri Purwoyoso 03 dengan subjek penelitian sejumlah 26 peserta didik. Kegiatan diawali dengan pretest kemudian pembelajaran 1, pembelajaran 2 dan post test. Jeda pembelajaran 1 dan pembelajaran 2 adalah 2 hari untuk meminimalkan *testing effect* yang diperkirakan bisa muncul pada peserta didik. Subjek penelitian juga diberikan kesempatan untuk memberikan respon terhadap pengembangan produk yang dilakukan.



Gambar 9. Peserta Didik Mencoba Mengoperasikan Media

9. Revisi produk

Bagian revisi produk yang dilakukan adalah penyederhanaan kalimat soal pada cek kemampuan halaman 20. Hal ini dikarenakan pada tahap uji coba pemakaian ada beberapa peserta didik yang menanyakan maksud dari soal uji kemampuan nomor 4. Penyederhanaan yang dilakukan adalah menghilangkan kalimat “yang mempertimbangkan potensi baik teknologi maupun kondisi social sehingga rumusan kalimat soal menjadi “Usulkanlah minimal 2 ide/gagasan mengenai cara menjaga keseimbangan lingkungan geoheritage

kawasan Brown Canyon!”

10. Produksi massal

Hal ini dilakukan dengan share *link* media yang dikembangkan dan perangkat pembelajarannya dalam satu link yang mudah untuk diakses, terutama pada sekolah tempat dilaksanakannya uji coba pemakaian.

Pembahasan

Setelah melalui rangkaian tahap pengembangan dan uji coba produk maupun pemakaian maka selanjutnya akan dilakukan analisis data untuk mengetahui efektivitas produk yang dikembangkan terhadap kemampuan ekoliterasi peserta didik yang dibedakan menjadi hasil *pretest* dan *post-test*. Soal yang digunakan untuk mengukur kemampuan ekoliterasi telah divalidasi oleh *expert judgement* dan praktisi (guru kelas). Soal tersebut juga diuji empiris. Hasil jawaban peserta didik dianalisis menggunakan program *QUEST*. Apabila ada item yang tidak valid, maka item tersebut langsung dihilangkan dan jawaban peserta didik pada item tersebut tidak dihitung sebagai bagian penilaian. Berdasarkan *output* hasil analisis diketahui bahwa 30 item *fit*, hal ini berarti seluruh item sudah valid dan jawaban peserta didik seluruhnya tetap dihitung untuk menentukan kemampuan ekoliterasi peserta didik.

Pengimplementasian media yang dikembangkan dalam pembelajaran dilakukan dengan dengan mempertimbangkan karakteristik materi dan peserta didik, sehingga pendekatan yang dipilih adalah SETS (*Science, Environment, Technology and Society*) *Approach*. Hal ini dikarenakan pendekatan tersebut memandang suatu materi atau persoalan dari aspek sains, lingkungan, teknologi dan social (Widiastuti & Purnawijaya, 2021). Hal ini sangat sesuai dengan tujuan penelitian untuk mengembangkan media *education for sustainable development*. Melalui konten media dan pendekatan SETS yang digunakan Dapat secara optimal menjadikan pendidikan sebagai bagian yang mendukung pembangunan berkelanjutan.

Hasil deskripsi data nilai *pretest* dan *post-test* kemampuan ekoliterasi dapat dilihat pada Tabel. berikut:

Tabel 4. Deskripsi Data Pretest dan *Post-Test* Kemampuan Ekoliterasi Peserta Didik

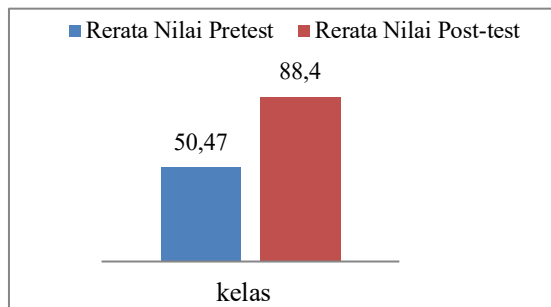
		Nilai	Nilai		Standar
	N	Min.	Maks.	Rerata	Deviasi
Pretest_EL	26	33.00	66.00	50.47	6.56014
Posttest_EL	26	76.00	96.00	88.40	4.55052

Keterangan:

Pretest_EL = Data *pretest* kemampuan ekoliterasi

Posttest_EL = Data *post-test* kemampuan ekoliterasi

Data rata-rata nilai kemampuan ekoliterasi, baik *pretest* maupun *post-test* dapat dilihat pada Gambar 10. berikut:



Gambar 10. Grafik Rerata Nilai Kemampuan Ekoliterasi pada Uji Coba Pemakaian

Mengacu pada grafik rerata kemampuan ekoliterasi peserta didik dapat diketahui apabila terjadi peningkatan rerata kemampuan ekoliterasi. Rata-rata *gain score* kemampuan ekoliterasi adalah 0,76 yang berada pada kategori tinggi, sehingga dapat diartikan bahwa penggunaan *digital artsteps virtual exhibition* berbasis *geoheritage* mampu meningkatkan kemampuan ekoliterasi peserta didik.

Uji hipotesis dilakukan untuk mengetahui keefektifan produk yang dikembangkan terhadap kemampuan ekoliterasi peserta didik. Pengujian hipotesis pada penelitian ini dilakukan dengan menggunakan uji prasyarat analisis. Berdasarkan hasil uji prasyarat analisis diketahui bahwa nilai signifikansi lebih besar dari 0,05 ($\text{Sig} > 0,05$) yang berarti data yang akan dianalisis normal dan homogen, sehingga persyaratan keparametrisan terpenuhi. Selanjutnya dilakukan Uji T berpasangan (*Paired Sample T-Test*).

Tabel 5. Hasil *Paired Sample T-Test*

Paired Sample T-Test	Mean	Sig.(2-tailed)
Pretest-posttest	.45700	.000

Berdasarkan tabel di atas, diketahui bahwa

nilai Sig.(2-tailed) pada kemampuan ekoliterasi sebesar 0,000. Mempertimbangkan nilai signifikansi lebih kecil dibandingkan α (0,05), maka H_a atau hipotesis alternatif diterima. Berdasarkan hasil uji tersebut, maka dimaknai nilai kemampuan ekoliterasi peserta didik sebelum dan sesudah penggunaan media *digital artsteps virtual exhibition* berbasis *SETS Approach* pada materi daerah dan kekayaan alamnya memiliki perbedaan yang signifikan.

Hasil penelitian ini sesuai dengan hasil penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh Insih Wilujeng pada tahun 2021. Hasil penelitian ini menyatakan bahwa pembelajaran IPA dengan menerapkan pengetahuan sains dan teknologi yang dibelajarkan dengan menerapkan prinsip-prinsip sains dan teknologi dapat mengubah proses berpikir peserta didik untuk lebih peduli terhadap masyarakat dan lingkungan. Proses berpikir mental tentang sains mampu menjadikan siswa memiliki literasi sains serta memiliki keterampilan berpikir secara kreatif dan kritis.

Peningkatan kemampuan ekoliterasi ini dipengaruhi perlakuan media yang dikembangkan (Setyaningrum & Gunansyah, 2020; Tyas et al., 2021). *SETS approach* adalah pengajaran dan pembelajaran ilmu pengetahuan dan teknologi dalam konteks pengalaman manusia (Nurhayati, 2022). *SETS approach* ini berupaya meningkatkan keterlibatan peserta didik dalam masalah yang berkaitan langsung dengan kehidupan. Dikaitkan dengan *geoheritage* sebagai bahan yang dibahas di dalam modul ini, pendekatan dan tema yang dipilih sesuai. Hal ini dikarenakan *geoheritage* yang menurut menurut *The Geological Society of America* (2011: 56) merupakan situs atau daerah fitur geologi yang memiliki nilai *scientific*, pendidikan, budaya, atau nilai estetika. Sehingga kawasan *geoheritage* secara *scientific* dan edukasional mengandung fitur geologi dan bentang alam, yang dapat dimanfaatkan untuk pendidikan dan penelitian. Setiap nilai yang ada di kawasan *geheritage* dapat dikaji melalui *SETS approach* secara spesifik setiap unsur maupun bersama-sama sebagai suatu kesatuan.

Melalui pertanyaan-pertanyaan yang disusun berdasarkan langkah *SETS approach* peserta didik berlatih mengembangkan kemampuan ekoliterasi. Adapun langkah-langkah dalam *SETS approach* yang mampu mengembangkan kemampuan tersebut ada 4 langkah (Yerimadesi et al., 2022).

Pertama, *invitation* yaitu mencari dan memilih masalah dari situasi kehidupan nyata, selanjutnya menyusun pertanyaan berdasarkan masalah yang selanjutnya disebut sebagai topik. Pada tahapan ini peserta didik sudah mulai mengembangkan kemampuan berpikir kritis mereka untuk menemukan masalah. Demikian pula pada tahapan selanjutnya yaitu *exploration* (eksplorasi) yang memiliki dua komponen yaitu mengidentifikasi pertanyaan kritis yang perlu dibenahi untuk mengeksplorasi topik di tingkat SD serta mengumpulkan dan menganalisis informasi ilmiah dan/atau data yang diperlukan untuk menjawab pertanyaan kritis peserta didik.

Fase eksplorasi juga melibatkan penggunaan sumber informasi lain, misalnya referensi dari internet untuk mencari dan mengumpulkan informasi yang relevan. *Proposing explanation and solution* (mengusulkan penjelasan dan solusi). Pada tahapan ini peserta didik berusaha untuk melakukan sintesis informasi untuk merumuskan hipotesis, penjelasan desain, dan mengusulkan solusi.

Berdasarkan ketiga langkah *SETS approach* yang telah diuraikan di atas, dapat diketahui bahwa peserta didik dilatih untuk menganalisis masalah dari kehidupan nyata yaitu pengelolaan *geoheritage* kawasan Brown Canyon, mengumpulkan informasi pendukung dan mengusulkan saran. Langkah-langkah tersebut telah melibatkan kemampuan berpikir tingkat tinggi, salah satunya kemampuan berpikir kritis (Tyas et al., 2023) yang mendukung peningkatan kemampuan ekoliterasi peserta didik. Dampak lebih lanjut dari pembelajaran Ecoliteracy dengan pendekatan SETS dengan memanfaatkan teknologi akan mampu meningkatkan motivasi belajar dan literasi ekologi dalam pendidikan (Fatimahwati et al., 2021; Safitri et al., 2024). Hal ini dikarenakan peserta didik menjadi lebih senang mempelajari materi yang disajikan dan bukan sekedar diminta hapal atau mengerti saja lokasi kawasan *geoheritage*, melainkan juga harus dapat menentukan permasalahan yang terjadi termasuk menilai pengelolaan yang dilakukan sudah tepat atau belum. H

Langkah terakhir dari *SETS approach* adalah *taking action* (mengambil tindakan), pada tahapan ini peserta didik berpikir untuk mengambil peran tertentu dan menyarankan tindakan yang tepat sebagai solusi permasalahan dari topik yang dibahas. Hal ini merupakan penerapan dari apa yang telah mereka pelajari. Langkah terakhir ini

juga mencakup kemampuan untuk memperkirakan dampak yang muncul dari solusi yang diajukan (pada indikator ekoliterasi kelompok C level ke-dua) serta menggambarkan dan menjelaskan hubungan antara *science, environment, technology* dan *society* dengan kondisi lingkungan kawasan *geoheritage* sebelum dan sesudah dikelola manusia.

Keefektifan media yang dikembangkan juga berkaitan dengan kemauan peserta didik untuk menggunakan media *Digital Artsteps Virtual Exhibition* berbasis *Geoheritage* Kawasan Brown Canyon untuk belajar mandiri. Hal ini ditunjukkan dengan data pendukung yang berdasarkan data tersebut diketahui bahwa 23 dari 26 peserta didik atau 88,46% menggunakan media yang dikembangkan yang dikembangkan untuk belajar mandiri

SIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, dapat disimpulkan bahwa telah berhasil dikembangkan *Digital Artsteps Virtual Exhibition* berbasis *SETS Approach* sebagai *Media Education for Sustainable Development* yang sangat layak digunakan sebagai media pembelajaran di sekolah dasar. Kategori sangat layak diperoleh dari hasil uji validasi oleh ahli materi dengan skor 92,5% dan ahli media dengan skor 93%. Media yang dikembangkan efektif meningkatkan kemampuan ekoliterasi peserta didik di sekolah dasar. Hal ini dibuktikan dengan hasil *Paired Sample T-Test* yang signifikan dan skor *N gain* sebesar 0,76 (kategori tinggi).

DAFTAR PUSTAKA

- Fatimahwati, F., Yusrizal, Y., Fitri, Z., Rahmatan, H., & Khaldun, I. (2021). Application of Problem Based Learning Model with SETS Vision to Increase Students' Learning Motivation on Environmental Pollution Material. *Jurnal Penelitian Pendidikan IPA*, 7(3), 310-316. <https://doi.org/10.29303/jppipa.v7i3.715>
- Insih Wilujeng. (2021). Membentuk Siswa yang Memiliki Literasi Sains dan Berkarakter melalui Pendekatan Pembelajaran STSE. Yogyakarta: FMIPA UNY.
- Nastiti, F., & Abdu, A. (2020). Kajian: Kesiapan Pendidikan Indonesia Menghadapi Era Society 5.0. *Edcomtech Jurnal Kajian Teknologi Pendidikan*, 5(1), 61–66. <https://doi.org/10.17977/um039v5i12020p061>
- Nurhayati SMAN, E., & Tanjong, K. (2022).

- PENDEKATAN SETS (SCIENCE, ENVIRONMENT TECHNOLOGY AND SOCIETY) DALAM MENINGKATKAN HASIL BELAJAR BIOLOGI MATERI SISTEM EKSRESI PADA MANUSIA KELAS XI MIPA-3 DI SMA NEGERI 1 KEMBANG TANJONG. *Jurnal Sains Riset* |, 12(2), 382. <https://doi.org/10.47647/jsr.v10i12>
- Primasti, S. G. (2021). Implementasi Program Education for Sustainable Development Di Sma Tumbuh. *Spektrum Analisis Kebijakan Pendidikan*, 10(3), 80–100. <https://doi.org/10.21831/sakp.v10i3.17465>
- Rahmasari, A. F., Lestari, S., & Tryanasari, D. (2023). Implementasi Ekoliterasi di SDN Sukowinangun 02 Magetan. *Prosiding Konferensi Ilmiah Dasar*, 4, 1247–1257. <http://prosiding.unipma.ac.id/index.php/KID>
- Safitri, S., Juhadi, J., & Aji, A. (2024). Ecoliteracy Learning Design with Augmented Reality-Based SETS Approach for Flood Disaster Education. *IJORER : International Journal of Recent Educational Research*, 5(3), 779–795. <https://doi.org/10.46245/ijorer.v5i3.610>
- Salam, A., & Hamdu, G. (2022). Penerapan Education for Sustainable Development (ESD) dalam Media Pembelajaran Elektronik di Kelas V Sekolah Dasar : Perspektif Guru agenda global bertajuk Tujuan Pembangunan Berkelanjutan atau Sustainable Development Goals (SDGs) sebagai usaha menjag. *PEDADIDAKTIKA : Jurnal Ilmiah Pendidikan Guru Sekolah Dasar*, 9(1), 161–172.
- Setyaningrum, T. W., & Gunansyah, G. (2020). Praktik Pembelajaran Ekoliterasi Berorientasi Pendidikan untuk Pembangunan Berkelanjutan di Sekolah Dasar Negeri Kota Surabaya Bagian Barat. *Jurnal Penelitian Pendidikan Guru Sekolah Dasar*, 8(2), 375–384. <https://bit.ly/35jit2J>
- Sugiyono. (2019). Metode Penelitian Pendidikan kuantitatif, kualitatif, R&D dan penelitian pendidikan(3rd ed.). Alfabeta
- Tyas, D. N., Isdaryanti, B., Putri, F., Jurusan, A., Guru, P., & Dasar, S. (2023). *Efektivitas Virtual Laboratory Dibandingkan Real Laboratory pada Perkuliahan Hybrid terhadap Kemampuan Berpikir Kritis Mahasiswa*.
- Tyas, D. N., Nurharini, A., Wulandari, D., & Isdaryanti, B. (2021). PENINGKATAN KEMAMPUAN ECOLITERACY MELALUI INOVASI MEDIA PEMBELAJARAN BERBASIS KAHOOT GAMES SUBTEMA PEMANFAATAN SDA HAYATI DAN NONHAYATI UNTUK SISWA SD. *Jurnal Ilmu Kependidikan*, 10(2).
- UNESCO. (2020). *Education for Sustainable Development: A Roadmap*. Paris: UNESCO. Diakses dari: <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000374802>
- Widiastuti, N. L. G. K., & Purnawijaya, I. P. E. (2021). Improving Science Learning Outcomes Through the SETS (Science Environment Technology And Society) Approach. *Indonesian Journal Of Educational Research and Review*, 4(2), 252. <https://doi.org/10.23887/ijerr.v4i2.38388>
- Yerimadesi, Y., Warlinda, Y. A., Hardeli, H., & Andromeda, A. (2022). Implementation of Guided Discovery Learning Model with SETS Approach Assisted by Chemistry E-Module to Improve Creative Thinking Skills of Students. *Jurnal Penelitian Pendidikan IPA*, 8(3), 1151–1157. <https://doi.org/10.29303/jppipa.v8i3.1522>
- Yudiawati, L. (2019). Efektivitas Pembelajaran Berbasis ESD (Education For Sustainable Development) Terhadap Kemampuan Literasi Sains Siswa Pada Mata Pelajaran IPA Kelas V di SDN 3 Sumberpetung Kalipare. *Skripsi, Universitas Kanjuruhan Malang*.