



PERANGKAT PEMBELAJARAN *VIRTUAL FIELD TRIP* BERBASIS *EDUCATION FOR SUSTAINABLE DEVELOPMENT* DI SEKOLAH DASAR

Rahmania Zahara, Ghullam Hamdu

Program Studi PGSD, Universitas Pendidikan Indonesia

Article History

Received: 11-01-2022

Accepted: 11-03-2022

Published: 15-03-2022

Keywords

virtual field trip;
perangkat
pembelajaran; *ESD*.

Abstrak

Tujuan dari penelitian ini untuk mengembangkan *Virtual Field Trip* berbasis *Education for Sustainable Development* (ESD) dalam bentuk aplikasi sebagai perangkat pembelajaran peserta didik. Pengembangan VFT menggunakan jenis penelitian yaitu penelitian dan pengembangan melalui tahapan (1) pengumpulan data, (2) desain produk, (3) validasi produk, (4) uji coba terbatas secara internal, (5) uji coba terbatas kepada peserta didik, (6) teknik analisis data. Teknik pengumpulan data diantaranya observasi, wawancara dan *Focus Group Discussion* (FGD) serta penilaian dari para ahli. Teknik analisis data diantaranya, reduksi, penyajian data dan kesimpulan. Hasil validasi produk oleh beberapa ahli menunjukkan bahwa aplikasi masih memerlukan perbaikan berupa pengurangan atau penambahan fitur. Maka, peneliti akan melakukan perbaikan pada produk sesuai saran dari para ahli, untuk menghasilkan produk yang layak digunakan. Pengembangan produk VFT sebagai sarana belajar mandiri peserta didik kapan saja dan dimana saja, tanpa batas ruang dan waktu.

Abstract

The purpose of this research is to develop a Virtual Field Trip based on Education for Sustainable Development (ESD) in the form of applications as a learning device for learners. VFT development uses the type of research and development through stages (1) data collection, (2) product design, (3) product validation, (4) internally limited trials, (5) limited trials to learners, (6) data analysis techniques. Data collection techniques include observation, interview and Focus Group Discussion (FGD) and assessments from experts. Data analysis techniques include, reduction, presentation of data and conclusions. Product validation results by some experts show that the application still needs improvements in the form of reductions or additions to features. So, researchers will make improvements to the product according to the advice of experts, to produce a product that is worth using. VFT product development as a means of self-learning learners anytime and anywhere, without the limits of space and time.

Corresponding author: Rahmania Zahara
Address: Jl. Dadaha No 18, Kahuripan, Kec. Tawang, Kota
Tasikmalaya, Jawa Barat, 46115, Indonesia
Instansi: Program Studi PGSD Universitas Pendidikan Indonesia
E-mail: rahmaniazahara@upi.edu

2022 Universitas Negeri Malang
p-ISSN 2406-8780
e-ISSN 2654-7953



PENDAHULUAN

Pendidikan untuk pembangunan berkelanjutan (PuPB) atau yang disebut juga *Education for Sustainable Development* telah berlangsung sejak lama. Pada tahun 1992 Johannesburg dalam “*The World Summit on Sustainable Development*” mengawali terciptanya ESD (Salsabila, H., dkk, 2020). ESD merupakan gagasan yang berasal dari pendidikan lingkungan hidup, pada saat konferensi perserikatan bangsa-bangsa (PBB), ESD ini menjadi isu global yang memiliki 17 tujuan pembangunan berkelanjutan *Sustainable Development Goals* (SDGs). Untuk mewujudkan tujuan dari hal tersebut memerlukan kontribusi dari berbagai bidang salah satunya bidang pendidikan yang dipandang memiliki andil penting, Irina Bokova, Direktur Jenderal UNESCO mengemukakan bahwa pendidikan menjadi kunci (UNESCO, 2015) serta menjadi peran utama dalam pencapaian tujuan dari pembangunan berkelanjutan (Nasibulina, 2017). ESD merupakan suatu proses pembelajaran berdasarkan tujuan dan prinsip-prinsip yang mendasari keberlanjutan dan berkaitan dengan semua tingkat dan jenis pendidikan. ESD memiliki tiga perspektif utama yaitu perspektif ekonomi, sosial dan lingkungan.

Jika Pendidikan untuk Pembangunan Berkelanjutan (ESD) ingin menjadi layak dalam sistem pendidikan di seluruh dunia, pendidikan formal dan lebih khusus lagi, pendidikan sekolah perlu memainkan peran penting (Timm, JM & Barth, M., 2020). Annette Gough dalam (Timm, JM & Barth, M., 2020) menyimpulkan bahwa fokus pada keberlanjutan adalah strategi yang tepat untuk membenahan proses pendidikan dan mencapai pendidikan berkualitas dan bahwa peran komunitas sekolah (secara umum) dan guru (khususnya) tidak boleh diabaikan. Di mana peran penting pendidikan guru ditekankan dan dukungan dari kompetensi yang relevan (Brandt, J.O., L. Burgener., M. Barth, and A. Redman., 2019).

Dari penjelasan di atas, dapat diketahui bahwa ESD dapat diimplementasikan di sekolah pada berbagai jenjang. Sehingga ESD ini dapat diimplementasikan di tingkat sekolah dasar, dengan diintegrasikan dalam pembelajaran tematik, untuk membentuk peserta didik agar mampu berkontribusi untuk pembangunan berkelanjutan (Fitria, A & Hamdu, G., 2021). Maka, untuk mewujudkan hal tersebut memerlukan peran peserta didik sebagai subjek

dalam implementasi konsep pendidikan berbasis ESD. Salah satu bentuk implementasi konsep ESD yang dapat dilakukan yaitu melalui kegiatan pembelajaran *virtual field trip* yang dipadukan dengan tujuan pembangunan berkelanjutan.

Virtual Field Trip (VFT) atau yang disebut dengan kunjungan lapangan *virtual* merupakan alternatif yang baik untuk digunakan pada program pendidikan berbasis ESD. VFT dapat membuat proses pembelajaran lebih menarik, seakan-akan peserta didik dapat melakukan perjalanan nyata namun secara *virtual*. Cassidy dan Mullen dalam (Sriarunasmee, J., suwannatthachote, P., & Dachakupt, S., 2015) mengatakan bahwa peserta didik dapat mengalami kunjungan lapangan *virtual* kapan saja dengan cara melihat tayangan langsung berupa video perjalanan. Meskipun bukan pengganti kunjungan lapangan yang sebenarnya, VFT dapat menjadi peluang untuk mensimulasikan pengalaman secara nyata untuk peserta didik. Pelaksanaan VFT tidak harus mengajak peserta didik untuk pergi ke tempat yang jauh, tetapi bisa dilakukan dimana saja atau di lingkungan sekitar kita, dengan ketentuan tempat tersebut memiliki objek yang dapat diamati dan memiliki ketersediaan informasi bagi peserta didik (Sriarunasmee, J., suwannatthachote, P., & Dachakupt, S., 2015).

Berdasarkan hal tersebut, maka diperlukan sebuah perangkat pembelajaran sebagai suatu alat atau sarana belajar peserta didik. Perangkat pembelajaran tersebut dapat berupa aplikasi yang didalamnya berisikan VFT berbasis ESD. Namun, berdasarkan kajian literatur, belum terdapat banyak perangkat pembelajaran VFT berbasis ESD sebagai perangkat pembelajaran bagi peserta didik sekolah dasar. Banyak peneliti terdahulu mengembangkan perangkat pembelajaran berbasis ESD di jenjang sekolah diantaranya penelitian dari Fitria dan Hamdu (2021) yang mengembangkan perangkat pembelajaran IPA berbasis ESD khusus untuk guru yang mencakup RPP, LKS, modul, panduan media, soal evaluasi dan rubrik penilaian kinerja pembelajaran di sekolah dasar. Kemudian, Melinda, V.A., Nyoman, S.D & Dedi, K (2017) yang mengembangkan media video pembelajaran IPS berbasis *Virtual Field Trip* (VFT) pada Kelas V SDNU Kratonkencong.

Berdasarkan hasil observasi peneliti pada *Play Store* bahwa tidak terdapat aplikasi android

yang menyediakan perangkat pembelajaran VFT berbasis ESD untuk peserta didik sekolah dasar secara lengkap yang terdiri dari LKPD, modul, soal tes serta video VFT. Pada tahap observasi ini, peneliti hanya menemukan aplikasi pembelajaran berbasis android yang berorientasi pada ESD dengan nama ESDPedia yang dibuat sebagai referensi untuk guru maupun calon guru dalam mempersiapkan pembelajaran berbasis ESD terkhusus di sekolah dasar.

Selain itu, perangkat pembelajaran dalam penelitian ini dibuat dengan fokus pada tujuan kelima belas dari *Sustainable Development Goals* (SDGs) yaitu melindungi, memulihkan dan mendukung penggunaan yang berkelanjutan terhadap ekosistem daratan, mengelola hutan secara berkelanjutan, memerangi desertifikasi (penggurunan), dan menghambat dan membalikkan degradasi tanah dan menghambat hilangnya keanekaragaman hayati. Hal tersebut disesuaikan dengan kompetensi dasar kelas VI sekolah dasar yang mengacu pada kurikulum 2013. Topik tersebut dipilih karena sektor pendidikan masih kurang dimanfaatkan sebagai sumber yang dapat digunakan untuk mengenalkan pelestarian lingkungan khususnya dalam pelestarian keanekaragaman hayati kepada peserta didik. Pelestarian lingkungan dalam konteks ESD dibutuhkan peningkatan pemahaman serta kesiapan peserta didik dalam proses pembelajaran mengenai pelestarian lingkungan. Sehingga, konsep ESD perlu untuk diimplementasikan di tingkat sekolah dari berbagai jenjang. ESD yang dilaksanakan di tingkat sekolah dipandang efektif untuk memberikan kesadaran pada generasi saat ini agar mampu menghargai lingkungan untuk generasi di masa mendatang.

Maka hasil dari kajian literatur dan observasi, tidak begitu banyak perangkat pembelajaran berbasis ESD untuk jenjang sekolah dasar secara lengkap yang terdiri dari LKPD, modul, soal tes, serta video VFT. Sangat disayangkan, padahal konsep ESD perlu untuk diimplementasikan mulai dari tingkat sekolah dasar, dengan tujuan untuk memberikan kesadaran bagi generasi saat ini agar mampu menjaga dan menghargai lingkungan untuk generasi selanjutnya dimasa yang akan mendatang.

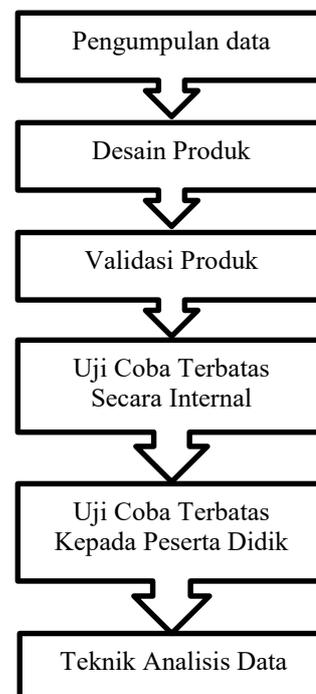
Dengan hadirnya teknologi saat ini dapat dijadikan solusi untuk mencapai tujuan dan meningkatkan kualitas keterampilan pada konteks pembelajaran (Salsabila dkk, 2020). Salah satunya adalah dengan memanfaatkan

smartphone untuk menunjang kegiatan pembelajaran modern saat ini. Maka, peneliti berinisiatif untuk menggunakan *smartphone* dalam mengembangkan VFT sebagai sarana perangkat pembelajaran berbasis ESD.

Berdasarkan pemaparan di atas, penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan perangkat pembelajaran VFT berbasis ESD untuk peserta didik sekolah dasar secara lengkap yang terdiri dari LKPD, modul, soal tes, serta video VFT. Hal tersebut dikembangkan berdasarkan pertimbangan bahwa perangkat pembelajaran VFT ini dapat memfasilitasi peserta didik dalam belajar dan dapat diakses tanpa batas waktu, kapanpun dan dimanapun.

METODE

Desain penelitian yang digunakan yaitu dalam bentuk pengembangan. Sejalan dengan itu, penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan produk berupa media perangkat pembelajaran VFT berbasis ESD di sekolah dasar. Teknik pengumpulan data yang digunakan adalah observasi, wawancara dan FGD. Agar mencapai tujuan yang diharapkan, maka penelitian ini dilakukan dengan prosedur penelitian menurut Sugiyono (2012). Dengan memodifikasi tahapan-tahapan agar sesuai dengan penelitian yang sedang dilakukan yaitu sampai pada tahap uji coba terbatas kepada peserta didik (lihat Gambar 1).



Gambar 1. Tahapan Penelitian

a. Pengumpulan Data

Tahap ini bertujuan untuk bahan studi pendahuluan melalui observasi dan wawancara. Kegiatan observasi dilakukan dengan mengamati kelebihan, kekurangan serta kemudahan penggunaan aplikasi berbasis ESD yang telah dikembangkan oleh peneliti lain yang terdapat pada *Play Store*. Kemudian, wawancara dilakukan secara online kepada beberapa guru sekolah dasar melalui *Google Form* terkait ketersediaan perangkat pembelajaran berbasis ESD di sekolah dasar.

b. Desain Produk

Pada tahap desain produk ini, dilakukan melalui proses *Focus Group Discussion* (FGD). FGD dilakukan dengan tujuan mendiskusikan hasil studi pendahuluan serta mendesain produk perangkat pembelajaran VFT berbasis ESD berupa aplikasi. Partisipan pada diskusi ini terdiri dari 4 orang tim pengembang dan 1 orang tim ahli. FGD dilakukan melalui aplikasi *Google Meet*. Kegiatan diskusi berlangsung ± 120 menit selama beberapa pertemuan. Durasi tersebut disepakati berdasarkan pertimbangan bersama, karena jika durasi diskusi terlalu lama tingkat konsentrasi anggota menurun, tetapi jika durasi terlalu sebentar, kemungkinan hanya mendapatkan sedikit data hasil diskusi (Sudaryono, 2018).

c. Validasi Produk

Selanjutnya pada tahap ini yaitu memvalidasi produk jika produk aplikasi ini telah selesai dibuat. Proses validasi produk diberikan kepada para ahli materi pembelajaran dan desain serta ahli aplikasi. Aspek dan indikator yang digunakan berorientasi pada penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh Fitria & Hamdu (2021). Berikut aspek dan indikator untuk setiap validasi produk.

Aspek dan indikator validasi produk oleh ahli materi, diantaranya (1) Aspek relevansi, dengan empat indikator yaitu materi relevansi dengan kompetensi dasar kurikulum 2013, materi relevansi dengan tujuan kelima belas SDGs, kelengkapan materi sesuai dengan tingkat perkembangan peserta didik, serta materi mencakup dimensi ESD. (2) Aspek keakuratan, dengan dua indikator yaitu, materi disajikan sesuai dengan kebenaran keilmuan dan materi disajikan sesuai dengan konsep VFT. (3) Aspek kelengkapan sajian, dengan dua indikator yaitu dilengkapi dengan berbagai perangkat pembelajaran dan kesesuaian isi berbagai perangkat pembelajaran dengan materi. (4) Aspek kesesuaian sajian dengan tuntutan

pembelajaran, yang terdiri dari dua indikator yaitu mendorong peserta didik memiliki sikap peduli lingkungan serta mendorong peserta didik memiliki sikap peduli terhadap keberlanjutan pelestarian khususnya dalam menjaga keanekaragaman hayati.

Selain itu, aspek dan indikator validasi produk oleh ahli desain, diantaranya (1) Aspek tampilan warna terdiri dari tiga indikator yaitu kesesuaian warna pada tampilan aplikasi, kolaborasi antara warna pada tampilan aplikasi, dan kejelasan tampilan warna tulisan pada setiap *icon*. (2) Aspek tampilan gambar terdiri dari tiga indikator yaitu kejelasan gambar dasar pada tampilan aplikasi, kejelasan gambar setiap *icon*, dan maksud dari setiap gambar *icon* pada tampilan aplikasi dapat dimengerti pengguna. (3) Aspek penggunaan huruf (*font*) terdiri dari tiga indikator yaitu jenis huruf yang ditampilkan pada aplikasi terlihat jelas, ukuran huruf yang digunakan dapat terbaca oleh pengguna dan kolaborasi warna huruf dengan warna gambar pada aplikasi sesuai. (4) Aspek tampilan menu yang terdiri dari dua indikator yaitu kejelasan tampilan menu pada aplikasi serta penyusunan tampilan menu memudahkan pengguna.

Terakhir ada beberapa aspek dan indikator validasi produk oleh ahli aplikasi diantaranya (1) Aspek tampilan aplikasi yang terdiri dari lima indikator yaitu kemenarikan tampilan desain aplikasi, gambar pada setiap bagian aplikasi terlihat jelas dan dimengerti oleh pengguna, keserasian pemilihan dan perpaduan warna tampilan pada aplikasi, pemilihan jenis huruf, warna dan ukuran sesuai dan dapat terbaca, serta kejelasan tampilan logo pada aplikasi. (2) Aspek menu aplikasi terdiri dari dua indikator yaitu tata letak urutan menu terlihat rapi dan menu aplikasi memudahkan pengguna untuk mengoperasikan aplikasi. (3) Aspek konten aplikasi terdiri dari dua indikator yaitu konten yang terdapat pada aplikasi sudah sesuai dan dapat diakses dengan mudah serta perangkat pembelajaran yang tersedia pada aplikasi dapat ditampilkan dengan cepat. (4) Aspek pengoperasian terdiri dari tiga indikator yaitu kecepatan *loading* pada aplikasi, fitur pada aplikasi dapat digunakan dan kemudahan dalam mengunduh aplikasi pada *smartphone*. (5) Aspek kemanfaatan yang terdiri dari dua indikator yaitu dapat menjadi sarana untuk memperoleh informasi mengenai perangkat pembelajaran VFT berbasis ESD serta memudahkan pengguna untuk mempelajari

konsep pembelajaran VFT berbasis ESD tanpa batas ruang dan waktu.

d. Uji Coba Terbatas Secara Internal

Tahap berikutnya, dilakukan uji coba terbatas secara internal oleh tim pengembang terhadap produk aplikasi perangkat pembelajaran. Hal tersebut dilakukan berdasarkan pertimbangan bahwa produk aplikasi masih membutuhkan perbaikan berupa pengurangan atau penambahan fitur pada aplikasi yang dibuat agar menghasilkan produk aplikasi yang berkualitas.

e. Uji Coba Terbatas Kepada Peserta Didik

Tahap uji coba terbatas kepada peserta didik terhadap produk aplikasi perangkat pembelajaran *Virtual Field Trip* berbasis ESD. Hal tersebut dilakukan, untuk melihat tingkat keberhasilan aplikasi setelah digunakan oleh peserta didik.

f. Teknik Analisis Data

Teknik analisis data dalam penelitian ini menggunakan model Miles dan Huberman 1984 dalam (Sugiyono, 2012). Adapun langkah-langkahnya yaitu (1) Reduksi, pada langkah reduksi peneliti mengorganisir, merangkum, memilih hal-hal pokok dari data hasil penelitian yang meliputi hasil dari studi literatur, studi pendahuluan, proses FGD, validasi produk, dan uji coba terbatas. Data tersebut dianalisis dan dideskripsikan berdasarkan kesesuaian dan kebutuhan terhadap topik penelitian yang sedang diteliti yaitu perangkat pembelajaran VFT berbasis ESD. (2) Penyajian data, langkah penyajian data yang dilakukan secara terorganisir dan tersusun dengan pola yang saling berhubungan. Penyajian data sebagian besar dibuat dalam bentuk paragraf deskripsi dengan tujuan untuk memudahkan dalam memahami data yang disajikan. Pada penyajian data, validasi produk menggunakan skala Guttman. Menurut Bahrin, Alifah & Mulyono (2018) dalam (Pranatawijaya, V.H., Widiatry., Priskila, R & Putra, P.B.A., 2019) skala Guttman adalah skala yang hanya menyediakan dua pilihan jawaban, misalnya ya–tidak, baik–jelek, pernah–belum pernah, dan lain-lain. Oleh karena itu data yang dihasilkan adalah data nominal, dimana jawaban positif diberi nilai 1 dan negatif diberi nilai 0. (Pranatawijaya, V.H., Widiatry., Priskila, R & Putra, P.B.A., 2019). (3) Kesimpulan/*verifikasi*, langkah terakhir yaitu menarik kesimpulan keseluruhan data mengenai aplikasi perangkat pembelajaran VFT berbasis ESD yang sudah dilakukan melalui proses reduksi dan penyajian data. Semuanya dihimpun

dan disimpulkan untuk memperbaiki kualitas produk yang dikembangkan.

HASIL

Kegiatan observasi yang dilaksanakan oleh peneliti di *Play Store* bahwa tidak terdapat aplikasi android yang menyediakan perangkat pembelajaran VFT berbasis ESD untuk peserta didik sekolah dasar secara lengkap yang terdiri dari LKPD, modul, soal tes serta video VFT. Pada tahap observasi ini, peneliti hanya menemukan aplikasi pembelajaran berbasis android yang berorientasi pada ESD dengan nama ESDPedia yang dibuat sebagai referensi untuk guru maupun calon guru dalam mempersiapkan pembelajaran berbasis ESD terkhusus di sekolah dasar.

Untuk hasil wawancara secara online kepada beberapa guru sekolah dasar melalui *Google Form*, menghasilkan beberapa hal diantaranya terkait proses pembelajaran di kelas, penggunaan konsep ESD pada pembelajaran, penggunaan media VFT pada pembelajaran. Dalam proses pembelajaran, masih banyak guru yang merasa kesulitan untuk memadukan materi mengenai lingkungan, sosial dan ekonomi dalam satu tema. Lalu, dalam penggunaan konsep ESD pada pembelajaran, guru berpendapat bahwa konsep tersebut perlu diimplementasikan dalam kegiatan pembelajaran. Sebagian guru mengatakan bahwa aspek lingkungan, sosial dan ekonomi pada konsep ESD sudah terpadu dan saling berkaitan. Dengan mengimplementasikan konsep ESD pada pembelajaran, diharapkan peserta didik dapat mengetahui secara langsung kondisi di lingkungan sekitarnya melalui VFT. Tetapi, dalam penggunaan VFT sebagai perangkat pembelajaran peserta didik, ketersediaan perangkat pembelajarannya belum ada di sekolah dasar. Berdasarkan hal tersebut, guru mengharapkan adanya perangkat pembelajaran VFT berbasis ESD yang cukup lengkap dan mudah diakses secara online atau offline untuk menunjang belajar mandiri peserta didik.

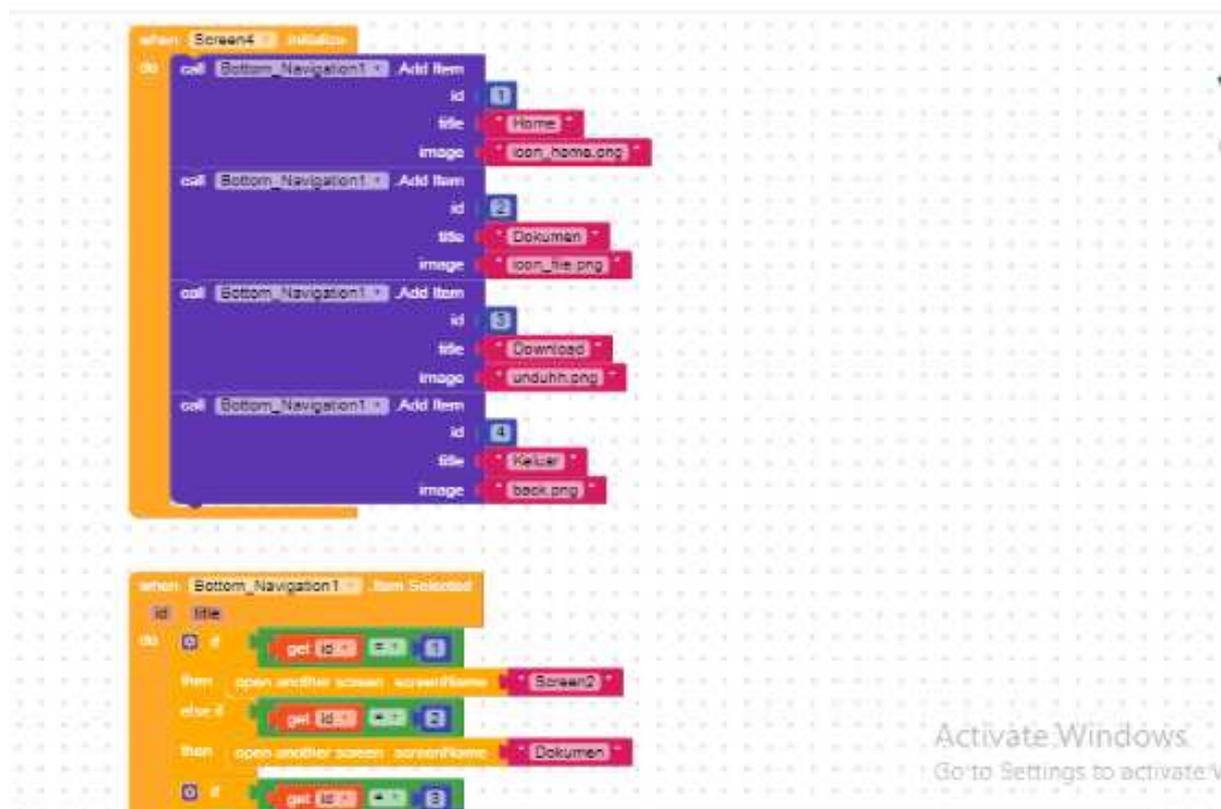
Kemudian, data hasil studi pendahuluan berupa observasi dan wawancara tersebut didiskusikan bersama tim pengembang dan tim ahli untuk menghasilkan kesepakatan dalam mengembangkan produk aplikasi perangkat pembelajaran VFT berbasis ESD. Perangkat pembelajaran dalam penelitian ini dibuat dengan fokus pada tujuan kelima belas dari *Sustainable Development Goals* (SDGs) yaitu melindungi, memulihkan dan mendukung penggunaan yang

berkelanjutan terhadap ekosistem daratan, mengelola hutan secara berkelanjutan, memerangi desertifikasi (penggurunan), dan menghambat dan membalikkan degradasi tanah dan menghambat hilangnya keanekaragaman hayati. Hal tersebut disesuaikan dengan kompetensi dasar kelas VI sekolah dasar yang mengacu pada kurikulum 2013. Topik tersebut dipilih agar peserta didik dapat memahami dan memiliki sikap peduli terhadap keberlanjutan keanekaragaman hayati yang menjadi bagian penting dalam kelangsungan hidup di bumi.

Perangkat pembelajaran berupa aplikasi android dalam penelitian ini bertujuan sebagai sarana belajar mandiri untuk peserta didik sekolah dasar dalam mempelajari suatu pembelajaran berbasis ESD yang cukup lengkap. Proses desain aplikasi dalam penelitian ini melalui situs web yang bernama Kodular. Menurut Wihidayat & Maryono dalam (Fitria & Hamdu, 2021). Kodular merupakan sebuah situs web yang hampir sama dengan *App Inventor 2 (AI2)* yang mana pengembang aplikasi tidak perlu menguasai pengkodean (*coding*). AI2 sebagai sarana untuk mengembangkan aplikasi android berbasis *cloud* dengan cara pengkodeannya *puzzle click and drag* (Gambar 2).

Berdasarkan pemaparan di atas, pembuatan aplikasi pada kodular juga menggunakan drag and drop untuk komponen atau fitur yang dibutuhkan oleh pengembang pada pembuatan aplikasi. Dalam penyusunan jalannya aplikasi pada kodular menggunakan fitur pemrograman puzzle block. Untuk setiap blok memiliki warna yang berbeda sesuai dengan fungsinya masing-masing. Blok warna kuning untuk menampilkan fungsi kontrol, blok warna merah muda untuk menampilkan komponen teks, gambar, blok warna hijau untuk menampilkan fungsi logika dan lain sebagainya.

Sesuai dengan hasil diskusi lewat FGD, desain tampilan aplikasi perangkat pembelajaran *virtual field trip* berbasis ESD disesuaikan dengan ciri khas peserta didik dan tema yang diambil dari tujuan kelima belas SDGs yaitu melindungi, memulihkan dan mendukung penggunaan yang berkelanjutan terhadap ekosistem daratan, mengelola hutan secara berkelanjutan, memerangi desertifikasi (penggurunan), dan menghambat dan membalikkan degradasi tanah dan menghambat hilangnya keanekaragaman hayati. Berdasarkan hasil FGD, aplikasi yang dibuat diberi nama ESD TRIP yang diambil dari kata *Education For Sustainable Development* dan *Virtual Field Trip*.



Gambar 2. Rancangan *Block Programming*



Gambar 3. Rancangan Tampilan Awal Aplikasi

Bisa dilihat dari Gambar 3, terdapat dua warna dominan pada desain tampilan awal aplikasi yaitu warna biru dan putih. Tampilan awal aplikasi terdapat dua button atau tombol masuk dan keluar. Tombol masuk berfungsi untuk mengantarkan pada menu beranda dalam aplikasi. Sedangkan tombol keluar untuk menutup atau mengakhiri pada aplikasi tersebut. Kemudian, dari hasil FGD bersama tim pengembang dan tim ahli menyepakati untuk mendesain lima menu utama pada aplikasi diantaranya menu beranda, menu *virtual field trip*, menu unduh, menu share dan menu profil (Tabel 1).

Tabel 1. Hasil FGD

No	Perihal	Hasil Diskusi
1	Nama aplikasi	Aplikasi diberi nama <i>ESD TRIP</i> yang diambil dari kata <i>Education For Sustainable Development</i> dan <i>Virtual Field Trip</i>
2	Tampilan layar aplikasi	Gambar layar aplikasi menyesuaikan dengan ciri khas peserta didik.
3	Tampilan warna	Ada dua warna dominan yang terdapat pada aplikasi yaitu biru dan putih
4	Fitur menu <i>video virtual field trip</i>	Menambahkan fitur video <i>virtual field trip</i> sebagai media pembelajaran peserta didik dan sebagai acuan peserta didik dalam mengisi LKPD dan soal tes.

Kesepakatan dalam proses FGD mengenai konsep desain produk aplikasi tersebut menjadi acuan bagi peneliti dalam membuat produk aplikasi tersebut. Berdasarkan hasil FGD, pada menu beranda disarankan untuk mencantumkan berbagai dokumen perangkat pembelajaran berbasis ESD yang ditemukan dari hasil penelitian anggota tim. Dokumen perangkat pembelajaran tersebut diantaranya, (1) Elektronik Lembar Kerja Peserta Didik (E-LKPD), (2) Elektronik Modul Pembelajaran (E-Modul), (3) soal tes literasi numerasi berbasis ESD. Selain dokumen perangkat pembelajaran, terdapat menu dokumen lainnya sebagai inovasi dari peneliti yaitu dokumen yang menjelaskan mengenai literasi, seperti literasi numerasi, literasi baca tulis dan lain sebagainya berbasis ESD. Berbagai dokumen tersebut dibuat pada situs kodular dengan format *link* agar memudahkan pembaca pada *smartphone* yang berbeda (lihat Gambar 4).

Selanjutnya terdapat desain menu video. Pada menu tersebut tersedia video *virtual field trip* yang mana video tersebut terdiri dari dua diantaranya video VFT di Cagar Alam Pangandaran dan video VFT di Margasatwa Ragunan Jakarta.



Gambar 4. Rancangan Menu Beranda

Untuk menu selanjutnya yaitu fitur *share* atau fitur berbagi sebagai inovasi dari peneliti agar pengguna aplikasi dapat membagikan video *virtual field trip* berupa *link* yang dapat di *share* ke berbagai media sosial seperti *whatsapp*, *telegram*, *instagram* dan media sosial lainnya. Supaya pengguna dapat berbagi informasi kepada rekannya untuk keperluan proses pembelajaran.

Selain itu, ada fitur *download* atau unduh yang berfungsi untuk menyimpan aplikasi pada ponsel pengguna sebagai aplikasi penunjang belajar peserta didik secara mandiri. Kemudian yang terakhir ada menu profil, yang berisi biodata singkat dari tim ahli dan tim pengembang aplikasi.

Tahap selanjutnya mengenai uji validasi kelayakan produk oleh beberapa ahli diantaranya ahli materi pembelajaran, ahli desain, dan ahli aplikasi dengan menggunakan skala Guttman. Peneliti menggunakan skala Guttman agar mendapatkan jawaban yang tegas (konsisten) terhadap setiap aspek yang ditanyakan pada lembar validasi ahli (Pranatawijaya, V.H., Widiatry., Priskila, R & Putra, P.B.A., 2019). Adapun *scoring* perhitungan lembar validasi dalam skala Guttman, sebagaimana pada Tabel 2. Jawaban dari ahli validasi dapat dibuat skor tertinggi “satu” dan skor terendah “nol”, untuk alternatif jawaban dalam lembar validasi ahli, peneliti menetapkan kategorikan untuk setiap pernyataan positif, yaitu Layak = 1 dan Perlu Perbaikan = 0, sedangkan kategorikan untuk setiap pernyataan negatif, yaitu Layak = 0 dan Perlu Perbaikan = 1 (Pranatawijaya, V.H., Widiatry., Priskila, R & Putra, P.B.A., 2019). Dengan demikian peneliti akan mendapatkan jawaban yang tegas mengenai data yang diperoleh.

Berdasarkan hasil validasi ahli materi, didapatkan hasil dari jumlah ahli materi sebanyak 1 orang dengan jumlah keseluruhan indikator sebesar 10 indikator yang terbagi menjadi 4 aspek, diperoleh hasil skor 9. Hal tersebut menunjukkan penilaian dari ahli materi termasuk kategori layak, karena hanya memperoleh skor 1 untuk kategori perlu perbaikan dari keseluruhan (Tabel 2).

Tabel 2. Skoring Skala Guttman

Alternatif Jawaban	Skor Alternatif Jawaban	
	Positif	Negatif
Layak	1	0
Perlu Perbaikan	0	1

Skor tersebut diuraikan dari setiap aspek, yang terdiri dari aspek relevansi terdiri dari empat indikator, aspek keakuratan terdiri dari dua indikator, aspek kelengkapan sajian terdiri dari dua indikator dan aspek kesesuaian sajian yang terdiri dari dua indikator. Dengan tuntutan pembelajaran sudah terbilang layak dan dapat dilanjutkan pada tahap selanjutnya, supaya dapat digunakan dan dimanfaatkan secara luas oleh peserta didik secara umum.

Kemudian, hasil validasi oleh 1 orang ahli desain dengan jumlah keseluruhan indikator sebesar 11 indikator yang terbagi menjadi empat aspek, diperoleh hasil skor 9. menunjukkan bahwa secara hasil validasi ahli desain dikategorikan layak, karena hanya mendapatkan skor 2 untuk kategori perlu perbaikan dari keseluruhan. Hal tersebut berdasarkan dari empat aspek yaitu aspek tampilan warna yang terdiri dari tiga indikator, aspek tampilan gambar terdiri dari tiga indikator, aspek penggunaan huruf (*font*) terdiri dari tiga indikator, dan aspek tampilan menu (*icon*) terdiri dari dua indikator.

Selain itu, ahli desain menyatakan bahwa *Icon*/menu “*profil*” sebaiknya diganti dengan “*Informasi*”. Serta berisi mengenai penjelasan aplikasi yang disusun (tahun pembuatan, surel untuk korespondensi, dll). Menu “*profil*” biasanya disajikan untuk menampilkan identitas akun pengguna/*user*. Bila memungkinkan, tambahkan penggunaan suara latar atau suara saat *icon*/tombol ditekan dengan dilengkapi pilihan mute/tidak. Sebaiknya menggunakan gambar dengan kualitas HD. Gambar buku dan empat orang yang berada di bagian *footer* kualitas gambarnya kurang baik. Begitupun gambar latar bangunan perkotaan.

Selanjutnya, hasil validasi kelayakan produk oleh 1 orang ahli aplikasi dengan jumlah keseluruhan indikator sebesar 14 indikator yang terbagi menjadi 5 aspek, diperoleh hasil skor 12. Hal tersebut menunjukkan bahwa secara keseluruhan hasil validasi ahli aplikasi dikategorikan layak, karena hanya mendapatkan skor 3 untuk kategori perlu perbaikan dari keseluruhan. Ada lima aspek yaitu aspek tampilan aplikasi yang terdiri dari lima indikator, aspek menu aplikasi terdiri dari dua indikator, aspek konten aplikasi terdiri dari dua indikator, aspek pengoperasian terdiri dari tiga indikator dan aspek kemanfaatan yang terdiri dari dua indikator.

Menurut ahli aplikasi, secara keseluruhan aplikasi ESD TRIP yang dikembangkan sudah

bagus dan layak digunakan. Sedikit perbaikan pada bagian penjelasan mengenai ESDTRIP di bagian atas (seperti slide menu), ada penulisan yang harus diperbaiki. Misalnya “dimaksudkan” dan “esd” seharusnya “dimaksudkan” dan “ESD”. Silahkan diubah tata letak agar berurutan mana dulu yang harus dipelajari siswa. Misalnya apakah E-LKPD dahulu atau E-Modul dahulu, dsb. Untuk selebihnya sudah cukup memberikan kenyamanan pengguna saat menjalankan aplikasi tersebut, karena *loading* pada aplikasi tidak begitu lama.

Setelah mendapatkan data hasil validasi kelayakan produk oleh beberapa ahli, bahwa aplikasi masih perlu diperbaiki dari aspek tampilan dan fitur. Sehingga, saat ini produk masih pada tahap uji coba secara terbatas oleh tim pengembang.

PEMBAHASAN

Pendidikan untuk pembangunan berkelanjutan atau yang disebut dengan Education For Sustainable Development (ESD) merupakan konsep pendidikan yang mengacu pada pencapaian tujuan dari pembangunan berkelanjutan. Dalam proses implementasi ESD tidak hanya mengajarkan peserta didik terkait pengetahuan tetapi juga mengarahkan suaya peserta didik menjadi manusia yang memperhatikan kehidupan berkelanjutan untuk generasi saat ini dan masa depan (UNESCO, 2012). Ada beberapa karakteristik dari ESD yaitu, berdasarkan pada prinsip dan nilai dari pembangunan berkelanjutan, dilaksanakan secara terpadu, mengacu pada peningkatan kemampuan berpikir tingkat tinggi dalam tantangan pembangunan berkelanjutan, pembelajaran terintegrasi dengan kehidupan sehari-hari, berdasarkan pada masalah lokal maupun global, serta mencakup tiga aspek diantaranya aspek lingkungan, sosial dan ekonomi dalam pembangunan berkelanjutan

Fokus dari ESD yaitu dalam pengembangan dan penguatan kompetensi diri peserta didik supaya dapat berkontribusi dalam pembangunan berkelanjutan berdasarkan berbagai aspek (Hoffmann & Siege, 2018). Prinsip dan nilai yang menjadi dasar dari pembangunan berkelanjutan meliputi aspek lingkungan, sosial dan ekonomi (UNESCO, 2012), ketiga aspek tersebut dikenal dengan *Triple Bottom Line* atau *Triad* dari pembangunan berkelanjutan (Padmanabhan, 2016). Aspek tersebut saling berkaitan dan bergantung satu sama lain

(Hoffmann & Siege, 2018). Ketiga aspek ESD tersebut diimplementasikan di sekolah dengan memadukannya dalam proses pembelajaran (Hedefalk et al., 2015).

Apabila Pendidikan untuk Pembangunan Berkelanjutan (ESD) ingin menjadi layak dalam sistem pendidikan di seluruh dunia, pendidikan formal dan lebih khusus lagi, pendidikan sekolah perlu memainkan peran penting (Timm, JM & Barth, M., 2020). Annette Gough dalam (Timm, JM & Barth, M., 2020) menyimpulkan bahwa fokus pada keberlanjutan adalah strategi yang tepat untuk membenahan proses pendidikan dan mencapai pendidikan berkualitas dan bahwa peran komunitas sekolah (secara umum) dan guru (khususnya) harus mendapatkan perhatian yang serius dari semua pemangku kepentingan. Di mana peran penting pendidikan guru ditekankan dan dukungan dari kompetensi yang relevan (Brandt, J.O., L. Burgener, M. Barth, and A. Redman., 2019).

Tetapi, konsep ESD ini belum terlalu dipahami oleh pihak sekolah. Beberapa hasil penelitian menyebutkan bahwa sebagian guru tidak memahami tentang ESD (Kasirah, 2015). Bahkan proses pembelajaran tidak begitu menerapkan prinsip dari ESD. Belum banyak peneliti yang mengembangkan produk perangkat pembelajaran berbasis ESD secara lengkap untuk tingkat sekolah dasar. Namun, banyak peneliti mengembangkan perangkat tersebut untuk tingkat sekolah menengah.

Dapat diketahui bahwa ESD menjadi instrumen kunci untuk mencapai tujuan dari SDGs (UNESCO, 2017). Berdasarkan hal tersebut, maka dalam penelitian ini difokuskan pada tujuan kelima belas dari SDGs yaitu melindungi, memulihkan dan mendukung penggunaan yang berkelanjutan terhadap ekosistem daratan, mengelola hutan secara berkelanjutan, memerangi desertifikasi (penggurunan), dan menghambat dan membalikkan degradasi tanah dan menghambat hilangnya keanekaragaman hayati. Penggabungan dari tujuan kelima belas SDGs tersebut dalam pembelajaran dapat dilaksanakan dengan memadukannya pada kompetensi dasar kurikulum 2013 dan mengembangkan perangkat pembelajaran berbasis ESD. Hal ini mengacu pada karakteristik dari ESD yang dilaksanakan secara terpadu bukan sebagai mata pelajaran terpisah berdasarkan prinsip dan nilai dari pembangunan berkelanjutan (UNESCO, 2012).

Kegiatan pembelajaran berbasis ESD membutuhkan komponen pendukung seperti

perangkat pembelajaran yang berfungsi sebagai komponen utama pada kegiatan pembelajaran. Maka penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan aplikasi berbasis android sebagai sarana untuk mempelajari pembelajaran berbasis ESD dengan tema keanekaragaman hayati. Terdapat berbagai isu global maupun lokal yang menjadi latar belakang perlunya topik tersebut menjadi bagian dari pembelajaran berbasis ESD, jika dilihat dari keanekaragaman atau jumlah spesies yang terdapat di dunia maupun Indonesia mengalami ancaman degradasi (penurunan) yang terbilang serius akibat aktivitas manusia yang tidak selaras dengan lingkungan (Silalahi, 2015).

Bentuk nyatanya dapat dilihat dengan bertambahnya populasi manusia. Kegiatan manusia telah menyebabkan kepunahan atau penurunan banyak spesies makhluk hidup. Tingkat penurunan yang paling parah diperkirakan terdapat di hutan tropis, sekitar 10 juta spesies yang hidup di bumi, berdasarkan perkiraan terbaik dn antara 50% - 90% dari jumlah tersebut berada di daerah hujan tropis. Hilangnya hutan tropis kian meningkat dan beberapa hutan yang mempunyai kekayaan spesies mungkin akan musnah dari kehidupan manusia.

Dari permasalahan global dan lokal tersebut, maka diperlukan pemahaman sejak dini mengenai pentingnya menjaga keanekaragaman hayati dengan pelestarian lingkungan melalui kegiatan pembelajaran di sekolah.

Ketika membuat aplikasi perlu untuk mempertimbangkan sistem operasi yang akan digunakan. Sistem operasi merupakan suatu program dan data yang mengelola perangkat keras sehingga perangkat tersebut dapat berfungsi (Tarigan et al., 2019). Aplikasi perangkat pembelajaran *virtual field trip* berbasis ESD menggunakan sistem operasi android, supaya memudahkan proses desain aplikasi tersebut. Menurut Anggraeni dan Kustijono (2013) menyatakan bahwa sistem operasi android adalah sistem operasi yang paling diminati oleh masyarakat, karena dapat memberikan keleluasaan untuk pengembang dalam menciptakan suatu aplikasi.

Sistem operasi android dipilih dengan mempertimbangkan bahwa masyarakat di Indonesia sangat banyak menggunakan *smartphone* dengan menggunakan sistem operasi android. Android termasuk sistem operasi *linux* yang digunakan pada *mobile*

device. *Smartphone* termasuk kedalam *hardware* (perangkat keras) sedangkan sistem operasi android sebagai *software* (perangkat lunak) yang mampu menunjang para pengembang dalam menciptakan suatu aplikasi (Fitria & Hamdu, 2021).

Untuk pembuatan aplikasi perangkat pembelajaran VFT dengan menggunakan situs kodular. Kodular memungkinkan pengembang membuat aplikasi Android dengan mudah dengan editor blok, tanpa memerlukan keterampilan pengkodean apapun. Ini adalah bagian dari sekelompok alat yang memungkinkan pengembang tanpa banyak pengetahuan teknis atau bahasa untuk pemrograman, kembangkan aplikasi ponsel cerdas dengan tindakan sederhana menyeret komponen pada kanvas kosong. Komponen dapat diseret dan digunakan di layar, menjadi elemen dasar dari antarmuka aplikasi apapun, seperti kotak teks, tombol samping atau tombol mengambang dalam menu, daftar pilihan, dll. Hal yang paling menarik dari semua ini adalah cara memprogram tindakan dan logika yang akan dilakukan dalam aplikasi melalui "blok". Elemen-elemen ini bertanggung jawab untuk menjalankan semua perintah aplikasi melalui interaksi dengan pengguna dan bekerja sebagai "teka-teki" (Becker, F & Karkow, HA., 2020).

Pada aplikasi ESDTRIP terdapat berbagai dokumen perangkat pembelajaran berbasis ESD yang meliputi E-LKPD, E-Modul, serta soal tes. Kemudian terdapat dokumen mengenai penjelasan literasi berbasis ESD. Selain terdapat berbagai dokumen, pada menu aplikasi terdapat video *Virtual Field Trip*. Pembuatan video VFT tersebut berdasarkan pertimbangan bahwa penggunaan VFT efektif digunakan untuk peserta didik dalam mempelajari sesuatu, karena melibatkan indera penglihatan dan indera pendengaran (Syaparuddin & Elihami, 2020).

Selain itu, VFT merupakan alternatif yang baik untuk digunakan pada program pendidikan. Cassady dan Mullen (Sriarunrasmee, J., suwannatthachote, P., & Dachakupt, S., 2015). mengatakan bahwa peserta didik dapat mengalami kunjungan lapangan virtual kapan saja dengan cara melihat tayangan langsung berupa video dari VFT tersebut sesuai dengan materi yang dipelajari. Dengan melihat langsung peserta didik akan mendapatkan pengalaman secara nyata bukan hanya sekedar teori dalam buku. Meskipun bukan pengganti yang sebenarnya, VFT dapat menjadi peluang untuk

mensimulasikan pengalaman secara nyata. Pelaksanaan VFT tidak harus mengajak peserta didik untuk pergi ke tempat yang jauh, tetapi bisa dilakukan dimana saja atau di lingkungan sekitar kita, dengan ketentuan tempat tersebut memiliki objek yang dapat diamati dan memiliki ketersediaan informasi bagi peserta didik (Sriarunasmee, J., suwannathachote, P., & Dachakupt, S., 2015).

Menurut Woerner dalam (Petersen, et al, 2020), salah satu penggunaan media video yang relevan secara pendidikan adalah untuk mengenalkan peserta didik pada VFT, yaitu, ekspedisi simulasi yang diambil di lingkungan virtual tanpa harus melakukan perjalanan ke situs sebenarnya. Menurut Stainfield et al dalam (Petersen, et al, 2020), ketika peserta didik belajar VFT, siswa menemukan diri mereka dalam lingkungan virtual dengan otonomi untuk melakukan pengamatan sendiri. VFT dapat memungkinkan interaksi, eksplorasi, analisis, pembelajaran aktif, dan pengujian keterampilan. Oleh karena itu, VFT mampu membantu siswa dalam penyelidikan ilmiah (Petersen, et al, 2020).

Terdapat berbagai manfaat dari pengembangan aplikasi ESD TRIP diantaranya memudahkan peserta didik untuk memahami pembelajaran berbasis ESD dengan menggunakan perangkat pembelajaran yang dilengkapi dengan video VFT. Selain itu, dapat mengembangkan berbagai kompetensi diri peserta didik supaya berkontribusi dalam pembangunan berkelanjutan dengan memperhatikan berbagai aspek (Hoffmann & Siege, 2018). Dapat menghargai sumber daya alam yang terbatas (Hedefalk et al., 2015). Mampu membedakan perilaku berkelanjutan dan tidak berkelanjutan (Hasslof & Malmberg, 2015). Serta diperlukan inovasi dalam pengembangan media pembelajaran untuk mendukung optimalisasi proses pembelajaran dan membantu peserta didik mencapai tujuan pembelajaran sesuai dengan kebutuhan peserta didik melalui sumber belajar yang tepat (Surahman, E & Surjono, H. D., 2017).

SIMPULAN

Pada penelitian ini mengembangkan produk aplikasi perangkat pembelajaran virtual field trip berbasis ESD. Materi dalam perangkat pembelajaran dibuat untuk pembelajaran peserta didik kelas VI sekolah dasar. Perangkat pembelajaran tersebut terdiri dari E-LKPD, E-Modul, soal tes literasi numerasi berbasis ESD.

Selain itu, terdapat menu lain yang menjelaskan mengenai literasi, seperti literasi numerasi, literasi baca tulis dan lain sebagainya berbasis ESD. Supaya konsep pembelajaran berbasis ESD mudah dimengerti, maka produk aplikasi disertai video *virtual field trip* sebagai media pembelajaran serta sebagai acuan peserta didik ketika nanti mengisi LKPD dan soal tes.

Produk aplikasi perangkat pembelajaran *virtual field trip* berbasis ESD hanya diuji coba secara internal oleh tim pengembang serati uji coba terbatas kepada peserta didik. Hal tersebut berdasarkan hasil validasi produk oleh beberapa ahli yang menunjukkan bahwa aplikasi masih perlu diperbaiki dengan mengurangi dan menambahkan fitur.

Berdasarkan pada pengalaman langsung peneliti dalam proses penelitian ini, ada keterbatasan yang dialami dan dapat menjadi faktor agar bisa lebih diperhatikan bagi peneliti-peneliti yang akan datang untuk lebih menyempurnakan penelitiannya, karena penelitian ini sendiri tentu memiliki kekurangan yang perlu terus diperbaiki dalam penelitian-penelitian kedepannya. Keterbatasan dalam penelitian ini, yaitu jumlah responden yang terbatas ketika uji coba produk aplikasi, tentunya masih kurang untuk menggambarkan keberhasilan yang sesungguhnya untuk produk aplikasi perangkat pembelajaran yang peneliti buat.

Maka dari itu, saran dari peneliti untuk kedepannya, agar peneliti lain mengambil sampel yang lebih banyak, hal ini bertujuan untuk keakuratan data yang lebih baik dalam penelitiannya. Selain itu, dapat mengembangkan aplikasi perangkat pembelajaran *virtual field trip* berbasis ESD dengan fokus pencapaian tujuan dari SDGs yang lain, selain hilangnya keanekaragaman hayati. Agar memperkaya hasil penelitian mengenai perangkat pembelajaran ESD khususnya di sekolah dasar.

DAFTAR RUJUKAN

- Anggraeni, R. D., & Kustijono, R. (2013). Pengembangan Media Animasi Fisika Pada Materi Cahaya dengan Aplikasi Flash Berbasis Android. *Jurnal Penelitian Fisika Dan Aplikasinya (JPFA)*, 3(1), 11–18. <https://doi.org/10.26740/jpfa.v3n1.p11-18>
- Becker, F & Karkow, H.A. (2020). Uso Da Ferramenta Kodular No Ensino De Matemática Para A Educação Básica. *Journal Saber Humano*, 10(17), 104-123. <https://doi.org/10.18815/sh.2020v10n17.458>

- Brandt, J.O., L. Burgener, M. Barth, and A. Redman. (2019). Becoming a Competent Teacher in Education for Sustainable Development: Learning Outcomes and Processes in Teacher Education. *International Journal of Sustainability in Higher Education* 20 (4), 630–653. <https://doi:10.1108/IJSHE-10-2018-0183>
- Fitria, A., & Hamdu, G. (2021). Pengembangan Aplikasi Mobile Learning Untuk Perangkat Pembelajaran Berbasis Education For Sustainable Development. *Jurnal Inovasi Teknologi Pembelajaran*, 8(2), 134-145. <http://doi.org/10.17977/um031v8i22021p134>
- Hasslöf, H., & Malmberg, C. (2015). Critical Thinking as Room for Subjectification in Education for Sustainable Development. *Environmental Education Research*, 21(2), 239–255. <https://doi.org/10.1080/13504622.2014.940854>
- Hedefalk, M., Almqvist, J., & Östman, L. (2015). Education for Sustainable Development in Early Childhood Education: a Review of the Research Literature. *Environmental Education Research*, 21(7), 975–990. <https://doi.org/10.1080/13504622.2014.971716>
- Hoffmann, T., & Siege, H. (2018). What is Education for Sustainable Development (ESD)? *Human Development*, 1(8), 1–6.
- Kasirah, I. (2015). Development of Teaching Materials Esd (Education for Sustainable Development) in Coaching Skills of Self Children With Intellectual Challenges in SMA LB C in Jakarta. *Jurnal Ilmiah Pendidikan Lingkungan Dan Pembangunan*, 16(02), 115–121. <https://doi.org/10.21009/plpb.162.04>
- Melinda, V.A., Nyoman, S.D., & Dedi, K. (2017). Pengembangan Media Video Pembelajaran IPS Berbasis Virtual Field Trip (VFT) Pada Kelas V Di SDN Kratonkencong. *Jurnal Inovasi dan Teknologi Pembelajaran*, 3(2), 158-164. <http://dx.doi.org/10.17977/um031v3i22017p158>
- Nasibulina, A. (2015). Education for Sustainable Development Springer International Publishing Switzerland 2017, 214, 1077-1082. http://doi.org/10.1007/978-3-319-42070-7_87
- Padmanabhan, J. (2016). Does Integrated Approach to ESD Affect Critical Thinking on Sustainable Development? *Journal of Education and Applied Social Studies*, 7(3), 311–321. <http://kr.cup.edu.in/handle/32116/350>
- Petersen, et al. (2020). The Virtual Field Trip: Investigating How to Optimize Immersive Virtual Learning in Climate Change Education. *British Journal of Educational Technology*. <https://doi:10.1111/bjet.12991>
- Pranatawijaya, V.H., Widiatry., Priskila, R & Putra, P.B.A. (2019). Pengembangan Aplikasi Kuesioner Survey Berbasis Web Menggunakan Skala Likert dan Guttman. *Jurnal Sains dan Informatika*, 5(2), 128-137. <https://doi.org/10.34128/jsi.v5i2.185>
- Salsabila, U. H., Sofia, Dm. N., Seviarica, H. P., & Hikmah, M. N. (2020). Urgensi Penggunaan Media Audiovisual Dalam Meningkatkan Motivasi Pembelajaran Daring Di Sekolah Dasar. *Insania: Jurnal Pemikiran Alternatif Kependidikan*, 25(2), 284-304. <http://ejournal.uinsaizu.ac.id/index.php/insania/article/view/4221/2281>
- Silalahi, M. (2015). Meningkatkan Konservasi Alam Melalui Materi Keaneekaragaman Hayati Dan Kearifan Lokal Di Sekolah. *Jurnal Dinamika Pendidikan*, 8(1), 35-42.
- Sudaryono. (2018). *Metodologi Penelitian Kuantitatif, Kualitatif, dan Mix Method (Kedua)*. PT Rajagrafindo Persada.
- Sugiyono. (2012). *Metode Penelitian Pendidikan (Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D)*. Alfabeta.
- Surahman, E & Surjono, H. D. (2017). Pengembangan adaptive mobile learning pada mata pelajaran biologi SMA sebagai upaya mendukung proses blended learning. *Jurnal Inovasi Teknologi Pendidikan*, 4(1), 26-37. <http://journal.uny.ac.id/index.php/jitp>
- Sriarunasmee, J., Suwannathachote, P., & Dachakupt, S. (2015). Virtual Field Trips with Inquiry learning and Critical Thinking Process: A Learning Model to Enhance Students' Science Learning Outcomes. *Jurnal Procedia-Social and Behavioral Sciences*, 197(2015), 1721-1726. <https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2015.07.226>
- Syaparuddin, S., & Elihami, E. (2020). Peningkatan Motivasi Belajar Siswa Melalui Video pada Pembelajaran PKn di Sekolah Paket C. *Jurnal Edukasi Nonformal*, 1(1), 187–200. <https://ummaspul.ejournal.id/JENFOL/article/view/318>
- Tarigan, I. J., Sihombing, P., Sirait, P., Sembiring, R. W., & Simanjuntak, H. E. (2019). Embedding the Operating System : A Case Study LMDE 3 on a USB Flash Drive. *Journal of Physics: Conference Series*, 1361(1), 1–7. <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1361/1/012025>
- Timm, JM & Bartha, M. (2020). Making Education For Sustainable Development Happen In Elementary Schools: The Role Of Teachers. *Environmental Education Research*, 27(1), 1-17.

- <https://doi.org/10.1080/13504622.2020.1813256>
- UNESCO. (2012). *Education for Sustainable Development*. United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization.
- UNESCO. (2015). *Rethinking Education Towards a Global Common Good*. United National Educational, Scientific and Cultural Organization.
- UNESCO. (2017). *Education for Sustainable Development Goals Learning Objectives. Peace and Sustainable Development, Education Sector*.