

Pendidikan Lingkungan melalui *Virtual Marine Edutourism* bagi Siswa Sanggar Belajar Sungai Penchala, Malaysia

Riza Sativani Hayati^{1✉}, Ainun Jariah², Yatin Khoirul Imam³, Megi Adrianto Yoluut⁴,
Indra Kusmawan⁵

¹Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas Muhammadiyah Makassar, Indonesia

²Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Makassar, Indonesia

³Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas Muhammadiyah Surakarta

⁴Fakultas Ilmu Keolahragaan, Universitas Muhammadiyah Gorontalo, Indonesia

⁵Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas Muhammadiyah Mataram, Indonesia

INFORMASI ARTIKEL

Histori Artikel:

Submit: 20 Mei 2023

Revisi: 21 Juni 2023

Diterima: 24 Juni 2023

Publikasi: 29 Juni 2023

Periode Terbit: Juni 2023

Kata Kunci:

Experiential Learning, Marine Edutourism, Joyful Learning, Virtual Diving, Pendidikan Lingkungan

✉ **Correspondent Author:**

Riza Sativani Hayati

Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan
Universitas Muhammadiyah Makassar,
Indonesia

Email:

rizasativani.hayati@unismuh.ac.id

ABSTRAK

Literasi lingkungan menjadi bagian penting multiliterasi yang harus dimiliki oleh siswa di Era Revolusi Industri 5.0. Salah satu yang dapat diupayakan untuk meningkatkan literasi lingkungan adalah pendidikan lingkungan. Siswa Sanggar Belajar Sungai Penchala merupakan Warga Negara Indonesia di Malaysia yang berhak menerima pendidikan secara layak, terutama pendidikan lingkungan. Pendidikan lingkungan diberikan kepada mereka melalui implementasi *Experiential and Joyful Learning-Marine Edutourism (EJoy-ME)* melalui *underwater virtual diving* menggunakan google street view pada aplikasi google earth. Kegiatan ini mengikuti sintaks EJoy-ME yang sebelumnya telah terbukti meningkatkan literasi lingkungan, yaitu: *leisure, experiencing, reflecting, processing, generalizing, dan testing in new situation*. Pengabdian masyarakat berupa EJoy-ME melalui *underwater virtual diving* ini efektif sebagai alternatif pendidikan lingkungan yang dibuktikan dengan kenaikan literasi lingkungan aspek pengetahuan. Kegiatan pembelajaran ini diharapkan dapat terus dilakukan agar menjadi bagian dari solusi permasalahan rendahnya literasi lingkungan masyarakat.

Pendahuluan

Era Revolusi Industri 4.0 menuntut siswa memiliki berbagai literasi, termasuk literasi lingkungan. Literasi lingkungan merupakan salah satu dari *21st century interdisciplinary themes* yang diangkat oleh *American Association of Colleges of Teacher Education (AACTE)* (Nugraha & Octavianah, 2020). Siswa diharapkan memiliki literasi lingkungan yang baik agar berkontribusi dalam menjaga lingkungan. Seseorang yang memiliki literasi

lingkungan akan memahami hubungan sebab akibat dalam interaksi manusia dengan alam, sehingga mampu membuat keputusan berlandaskan pemahaman atas proyeksi masa mendatang terhadap lingkungan (McBride et al., 2013). Hal tersebut menyebabkan adanya urgensi untuk meningkatkan literasi lingkungan melalui pendidikan lingkungan.

Siswa Sanggar Belajar Sungai Penchala merupakan siswa dengan kewarganegaraan Indonesia namun berdomisili di Kuala Lumpur,

Malaysia. Mereka didominasi putra-putri dari Tenaga Kerja Indonesia di Malaysia yang kurang beruntung dalam hal pendidikan. Mereka tidak dapat memperoleh pendidikan secara baik di negeri tetangga karena kondisi dan kemampuan ekonomi keluarga yang tidak mendukung. Meski demikian mereka tetap Warga Negara Indonesia yang berhak menerima pendidikan secara layak, terutama pendidikan lingkungan. Pendidikan lingkungan harus tetap diberikan kepada mereka agar mereka mampu memelihara lingkungan di sekitar mereka, baik itu di Malaysia atau bahkan di negara asal mereka sendiri, yaitu Indonesia yang merupakan negara maritim.

Indonesia sangat berpotensi sebagai Poros Maritim Dunia. Negara kepulauan ini terletak pada posisi strategis secara geografis dan memiliki kekayaan sumber daya alam maritim yang mendukung sebagai Poros Maritim Dunia (Manurung, 2018). Indonesia memiliki 17.504 pulau dan lebih dari 54,716 km garis pantai (Purba et al., 2019). Rendahnya literasi lingkungan akan mendorong aktivitas masyarakat yang cenderung merusak ekosistem. Salah satu kerusakan yang akan terjadi akibat aktivitas masyarakat yang tidak peduli lingkungan adalah kerusakan ekosistem laut. Rusaknya ekosistem laut akan menyebabkan berkurangnya sumber daya alam laut. Salah satu faktor pendukung Indonesia menuju Poros Maritim adalah kelimpahan sumber daya alamnya. Oleh karena itu pendidikan lingkungan menjadi sangat penting karena rendahnya literasi lingkungan dapat mengancam terwujudnya Indonesia sebagai Poros Maritim Dunia.

Pendidikan lingkungan dapat dilakukan salah satunya dengan memberikan aktivitas

edukatif yang mendorong literasi lingkungan kelautan di lokasi wisata bahari. Ekosistem laut sebagai bagian dari wisata bahari memiliki potensi dan dapat digunakan sebagai sumber belajar lingkungan. Penelitian dari Nur, F. M. (2012), Putri, R. P. et al. (2017), Ropingi (2015), dan Susilo (2018) menunjukkan bahwa guru Indonesia terbukti belum maksimal dalam memanfaatkan lingkungan sebagai sumber belajar. Potensi pariwisata bahari Indonesia mendorong integrasi pendidikan lingkungan ke dalam *marine ecotourism* (wisata bahari) dapat dilakukan melalui *marine edutourism* (ME). Penelitian penulis (R. S. Hayati, 2020; R. S. Hayati et al., 2021) telah berhasil mengembangkan model pembelajaran yang mengintegrasikan ME dengan model *experiential learning*, strategi *joyful learning*, konsep pendidikan lingkungan, pendidikan berbasis potensi lokal, dan *marine ecotourism*. Model pembelajaran ini selanjutnya disebut dengan *Experiential and Joyful Learning-Marine Edutourism* (EJoy-ME). EJoy-ME telah diujicobakan kepada siswa di Wakatobi dan terbukti mampu meningkatkan literasi lingkungan siswa. Oleh karena itu EJoy-ME sangat tepat jika dilakukan kepada siswa Sanggar Belajar Sungai Penchala sebagai alternatif pendidikan lingkungan.

Keterbatasan Sanggar Belajar Sungai Penchala adalah dukungan terhadap pembelajaran langsung di lokasi wisata bahari. Lokasi SANGGAR BELAJAR Penchala jauh dari ekosistem laut dan tidak memiliki sumber daya untuk dapat membawa siswa ke ekosistem langsung. Hal ini mendorong penulis untuk melakukan implementasi EJoy-ME secara virtual. Siswa diberikan pengalaman *diving* atau menyelami ekosistem laut secara virtual

melalui *underwater google street view* pada aplikasi *google earth*. Meskipun tidak dapat menyelami ekosistem laut secara langsung di ekosistem asli, namun pengalaman virtual ini tetap dapat memberikan dampak pada upaya peningkatan literasi lingkungan siswa.

Metode Pelaksanaan

Kegiatan ini merupakan bagian dari pengabdian masyarakat kolaborasi Internasional yang dilakukan oleh dosen dan mahasiswa KKN di Sanggar Belajar Sungai Penchala Kuala Lumpur, Malaysia. Pendidikan lingkungan dilakukan melalui penerapan EJoy-ME berbasis virtual ini dilaksanakan pada Bulan Maret 2023 di Sanggar Belajar Sungai Penchala. Peserta kegiatan ini adalah siswa se-level TK B dan SD Kelas 1-6 sejumlah 30 siswa. Kegiatan dilakukan melalui tiga tahap, yakni tahap persiapan, pelaksanaan, dan evaluasi. Berikut ini merupakan penjelasan dari setiap tahapan kegiatan.

1. Tahap Persiapan
 - a. Koordinasi dengan pengelola SANGGAR BELAJAR Sungai Penchala untuk menyiapkan kebutuhan alat dan kesiapan siswa.
 - b. Menyiapkan media dan bahan ajar virtual, yaitu melalui *Google Street View* atau *Google Earth* dan YouTube
2. Tahap Pelaksanaan
Melaksanakan pendidikan lingkungan menggunakan model pembelajaran *Experiential and Joyful Learning-Marine Edutourism* (EJoy-ME) dengan mengimplementasikan setiap tahap pembelajaran atau sintaks EJoy-ME melalui *underwater virtual diving*.
3. Tahap Evaluasi

- a. Melakukan evaluasi dampak pendidikan lingkungan yang dilakukan melalui pengukuran hasil belajar.
- b. Menyimpulkan secara deskriptif dampak kegiatan EJoy-ME melalui *underwater virtual diving*
- c. Memberikan saran dan rekomendasi untuk tindak lanjut pendidikan lingkungan yang harus dilakukan pengelola SANGGAR BELAJAR Sungai Penchala kepada siswa.

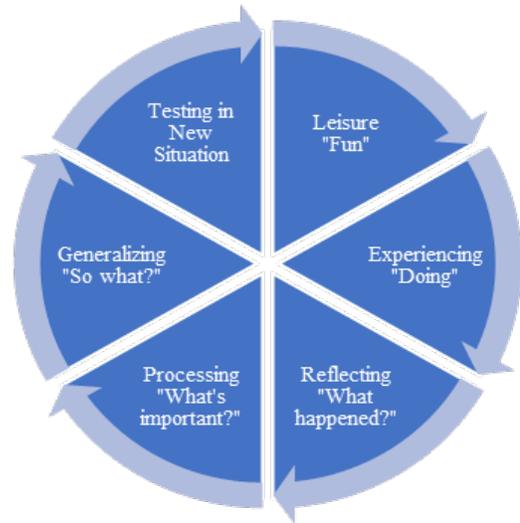
Hasil Pelaksanaan dan Pembahasan

Pendidikan lingkungan ini telah dilaksanakan sebagai upaya memenuhi hak belajar Warga Negara Indonesia (WNI) di Sanggar Belajar Sungai Penchala, Kuala Lumpur, Malaysia. Pendidikan merupakan hak seluruh WNI. Siswa Sanggar Belajar Sungai Penchala ini tidak mendapatkan akses pendidikan formal karena tidak memiliki dokumen resmi dari pemerintah. Ketiadaan dokumen resmi seperti paspor dan visa ini yang menghambat WNI untuk bersekolah di sekolah resmi dibawah KBRI ataupun sekolah resmi di Malaysia (Muhtarom & Andi, 2022). Berdasarkan hasil observasi dan interview dengan pembina dan guru dari Sanggar Belajar Sungai Penchala ini menunjukkan bahwa terlaksananya kegiatan pendidikan lingkungan ini memberi warna tersendiri bagi siswa sanggar belajar yang sebelumnya hampir tidak pernah mendapatkan edukasi tentang lingkungan. Literasi baca dan tulis saja yang seharusnya menjadi hal utama dalam pendidikan belum dapat terlampaui oleh siswa-siswa sanggar belajar Indonesia di Malaysia, apalagi pendidikan lingkungan (Fauziyah et al., 2022).

Saat ini tuntutan pendidikan abad 21 tidak hanya siswa memiliki literasi baca tulis saja, namun multi literasi yang di dalamnya termasuk literasi lingkungan. Literasi lingkungan ini dapat terwujud salah satunya melalui upaya pendidikan lingkungan (Nugraha & Octavianah, 2020).

Pendidikan lingkungan yang telah diberikan kepada siswa sanggar belajar Sungai Penchala ini dilakukan melalui model pembelajaran *Experiential and Joyful Learning-Marine Edutourism* (EJoy-ME). Model pembelajaran ini berlandaskan teori konstruktivisme dimana peserta didik mengkonstruksi pengetahuan yang mereka dapatkan melalui pengalaman belajar yang diberikan di lokasi wisata bahari (Bhattacharjee, 2015). Namun dalam hal ini karena keterbatasan lokasi wisata bahari yang cukup jauh, maka penjelajahan ekosistem dilakukan melalui *underwater virtual diving*.

Kegiatan pendidikan lingkungan dilakukan dengan mengikuti sintaks atau tahapan pembelajaran pada model pembelajaran EJoy-ME yang telah dikembangkan oleh Hayati (R. S. Hayati, 2020; R. S. Hayati et al., 2021). Sintaks EJoy-ME terdiri atas enam langkah yang dimodifikasi dari tahap pembelajaran pendidikan lingkungan berbasis *experiential learning* (Husin, 2013), model *experiential learning* (Rosier et al., 2016), serta strategi *joyful learning* atau pembelajaran yang menyenangkan. Sintaks model pembelajaran EJoy-ME sebagaimana pada Gambar 1.



Gambar 1. Sintaks EJoy-ME

1. *Leisure "Fun"*

Pada tahap awal pembelajaran ini membangun antusias siswa dalam mempelajari laut. *Underwater virtual diving* melalui *Google Street View* (GSV) pada *google earth* menjadi media menyenangkan bagi siswa untuk berinteraksi dengan ekosistem laut. GSV merupakan teknologi data terbuka yang digunakan untuk observasi ruang-ruang kota dan saat ini bahkan sudah menjangkau bawah laut. GSV dapat menampilkan panorama 360° secara sikuensial yang mencakup seluruh dunia (Nugroho et al., 2021). Panorama bawah laut yang tertampil merupakan hasil dari rekaman menggunakan alat Google dan dilakukan di bawah laut oleh para penyelam. GSV ini bahkan mampu menyajikan ide dari halaman buku ke imajinasi siswa, informasi tambahan seperti foto dan video juga tersaji (Hilman, 2012), dalam hitungan detik seolah-olah siswa dapat menyelam menjelajahi bawah laut sampai pada laut dalam.

Siswa Sanggar Belajar Sungai Penchala telah mendapatkan pengalaman secara mandiri menyelam bawah laut secara virtual. Siswa

dapat secara aktif memainkan cursor pada perangkat untuk menikmati keindahan bawah laut yang akan memberikan suasana menyenangkan dalam belajar. Penggunaan aplikasi ini terbukti mendorong minat belajar siswa, sejalan dengan penelitian (Alifitya Kurniati, 2022). Siswa sangat antusias dengan hadirnya media pembelajaran *google street view*, seakan mereka merasakan sedang berada di laut. Ketiadaan LCD Proyektor merupakan keterbatasan pada tahap ini, sehingga tidak ada layar yang besar untuk siswa melihat ekosistem laut.



Gambar 2. Dokumentasi Kegiatan

2. *Experiencing “Doing”*

Tahap kedua ini siswa diberikan pengalaman belajar. Siswa belajar mengenai ekosistem laut dan upaya konservasinya, sehingga diharapkan dari kegiatan ini siswa memiliki literasi lingkungan. Pengalaman belajar yang telah diberikan berupa studi kasus, observasi, interaksi dengan ekosistem bawah laut secara virtual dan diskusi dengan guru. Pada tahap ini sangat memungkinkan peserta didik melakukan observasi virtual, menemukan kasus lingkungan, melakukan analisis penyebab dan dampak dari isu atau permasalahan lingkungan sehingga menemukan alternatif solusi permasalahan lingkungan tersebut. Pengalaman yang baru diperoleh ini diharapkan

mampu meningkatkan literasi lingkungan aspek pengetahuan.



Gambar 3. Dokumentasi Kegiatan

3. *Reflecting “What Happened?”*

Siswa membagikan hasil pengalaman belajar yang diperoleh kepada temannya. Antara satu siswa dengan siswa lain saling bertukar pengalaman dan mendiskusikan perasaan yang dihasilkan dari pengalamannya. Hasil refleksi ini akan menentukan pandangan dan tindakan siswa terhadap lingkungan.



Gambar 4. Dokumentasi Kegiatan

4. *Processing “What’s Important?”*

Siswa melakukan analisis terhadap hasil refleksi untuk membentuk konsep abstrak baru dalam pikirannya. Dengan memahami konsep baru ini akan mempengaruhinya dalam pengambilan keputusan terkait permasalahan lingkungan.

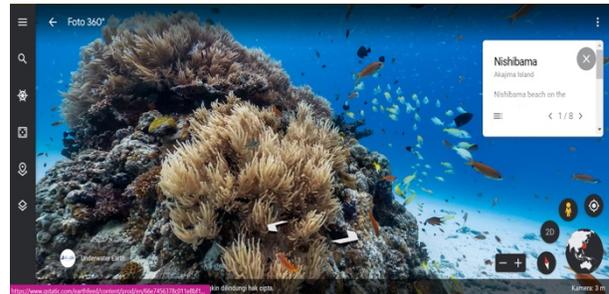
5. *Generalizing “So What?”*

Siswa menghubungkan pengalaman dengan contoh dunia nyata. Siswa diberikan permasalahan lingkungan dan siswa melakukan generalisasi dan pengambilan keputusan pada masalah tersebut.

6. *Testing in New Situation*

Siswa menerapkan hasil belajar pada permasalahan lingkungan yang baru dan menerapkan aksi pro lingkungan dalam kehidupan sehari-hari. Siswa diminta mengusulkan solusi atas permasalahan lingkungan yang ada dalam kehidupan sehari-hari.

Underwater virtual diving yang dilakukan pada implementasi model pembelajaran EJoy-ME ini menggunakan aplikasi google earth atau lebih spesifik dikenal dengan google street view. Siswa dapat melakukan navigasi sendiri menggunakan *cursor* perangkat sehingga seakan melakukan penyelaman di bawah laut. Siswa juga dapat memilih lokasi penyelaman sesuai menu yang disediakan, antara lain: Coral Triangle, Australia, Brazil, Jepang, Pualu Galapagos, Laut India, Pulau Pacific, Korea Selatan, United States, dan lainnya. Hal ini memungkinkan siswa tidak hanya menyelami bawah laut Indonesia, namun juga berbagai negara di penjuru dunia. Kesempatan ini memberikan siswa wawasan yang cukup luas dan akan memahami betapa indahnnya ekosistem bawah laut Indonesia dibandingkan dengan negara lain sehingga akan muncul rasa memiliki dan kemauan menjaga lingkungan untuk konservasi ekosistem bawah laut. Berikut merupakan gambaran yang dilakukan siswa dalam kegiatan *underwater virtual diving*.



Gambar 5. Screenshot GSV untuk mempelajari Terumbu Karang



Gambar 6. Screenshot GSV untuk mempelajari Keanekaragaman Makhluk Hidup di Bawah Laut



Gambar 7. Screenshot GSV untuk mempelajari Potensi Kekayaan Ekosistem Laut Indonesia



Gambar 7. Screenshot GSV untuk mempelajari Terumbu Karang yang Rusak & Pengaruh Aktivitas Manusia terhadap Ekosistem Laut

Siswa dapat memperoleh pengalaman interaksi dengan ekosistem laut secara tidak langsung dan mendapatkan pemahaman materi

yang selanjutnya mendorong pada literasi lingkungan. Berikut ini beberapa materi yang dapat diperoleh selama *underwater virtual diving* dengan model pembelajaran EJoy-ME: (1) memahami komponen ekosistem biotik dan abiotik bawah laut; (2) mengenal berbagai macam biodiversitas atau keanekaragaman makhluk hidup di bawah laut; (3) membandingkan ekosistem bawah laut yang sehat dengan yang sudah rusak; (4) merumuskan penyebab kerusakan ekosistem laut; (5) merumuskan dampak kerusakan ekosistem laut; (6) merumuskan gagasan atau ide sebagai solusi atas permasalahan ekosistem laut; (7) merumuskan perilaku yang mampu merusak dan perilaku pro lingkungan untuk kelestarian ekosistem laut.

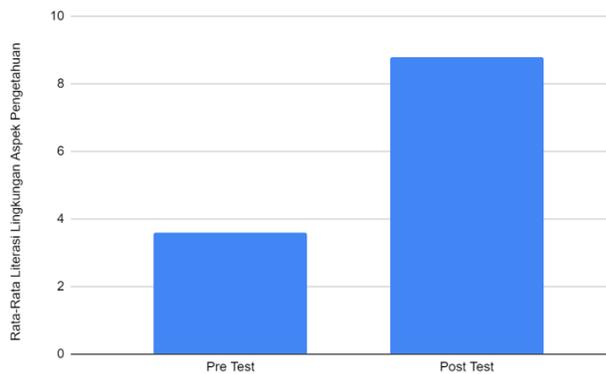
Menurut *North American Association for Environmental Education (NAAEE)* pada *Framework for Assessing environmental Literacy* yang diajukan untuk PISA 2015, orang yang telah literate lingkungan seharusnya mempunyai empat domain, yakni pengetahuan/*knowledge*, keterampilan/*competencies*, disposisi/*dispositions*, dan perilaku bertanggung jawab terhadap lingkungan/*environmentally responsible behavior* (Hollweg *et al.*, 2011:3-12). Pada kegiatan pendidikan lingkungan yang dilakukan pada siswa sanggar belajar Sungai Penchala ini hanya melihat hasil belajar pada domain pengetahuan saja. Literasi lingkungan merupakan hasil dari empat domain tersebut yang saling mempengaruhi, yaitu pengetahuan, keterampilan disposisi, dan perilaku bertanggung jawab terhadap lingkungan. Empat domain pada literasi lingkungan di atas sangat penting dan saling mempengaruhi satu sama lain, namun yang paling awal harus tuntas untuk memiliki literasi lingkungan adalah

domain pengetahuan, sehingga fokus utama kegiatan ini pada domain atau aspek pengetahuan terlebih dahulu.

Sebelum pelaksanaan pendidikan lingkungan melalui virtual EJoy-ME ini dilakukan diskusi dan pengukuran literasi lingkungan aspek pengetahuan. Indikator literasi lingkungan aspek pengetahuan ini adalah menurut Astriani *et al.*, (2018) adalah siswa memiliki kemampuan analisis masalah lingkungan, yakni mampu menganalisis dan strukturisasi informasi yang diterima menjadi bagian lebih kecil untuk memahami pola dan hubungannya dan mampu menemukan faktor penyebab dan akibat dari permasalahan lingkungan. Sementara itu Setyani *et al.* (2017) menyampaikan indikator dari literasi lingkungan aspek pengetahuan adalah mampu menggunakan konsep yang telah diketahui untuk memecahkan masalah, menyimpulkan berdasarkan hasil penyelidikan, serta menyampaikan alasan mengapa pendekatan tertentu tidak masuk akal pada suatu masalah. Berdasarkan hal tersebut pengukuran hasil belajar dari pendidikan lingkungan yang telah dilakukan di Sanggar Belajar Sungai Penchala ini fokus pada indikator kemampuan analisis isu lingkungan, yaitu: (1) mengidentifikasi penyebab permasalahan lingkungan; (2) menjelaskan penyebab permasalahan lingkungan; (3) memprediksi akibat masalah lingkungan atau kemungkinan yang akan terjadi jika masalah tersebut berlanjut; (4) mengidentifikasi solusi-solusi alternatif yang dapat memecahkan masalah lingkungan. Target pendidikan lingkungan ini adalah siswa TK dan SD, sehingga instrumen pengukuran hasil disesuaikan dengan kemampuan siswa.

Siswa Sanggar Belajar Sungai Penchala ini terbukti memiliki literasi lingkungan aspek pengetahuan yang rendah. Siswa kelas 5 dan 6 SD terbukti tidak memahami hal mendasar, seperti tentang bagaimana harus menjaga lingkungan kelautan. Konsep tentang pemilahan sampah, fungsi atau peran ekosistem laut, istilah terumbu karang dan potensi laut Indonesia. Temuan lain juga bahwa siswa sanggar belajar ini sebagai WNI tidak mengetahui bahwa Indonesia memiliki laut yang begitu kaya dan indah. Oleh karena itu, kegiatan pendidikan lingkungan menggunakan EJoy-ME pada tahap refleksi lebih mendalami mengenai potensi laut Indonesia dan bagaimana peran siswa menjaganya.

Hasil evaluasi terhadap hasil belajar yang diukur melalui *pre-test* dan *post test* telah menunjukkan bahwa literasi lingkungan aspek pengetahuan telah meningkat. Hasil belajar yang diukur yaitu tentang ekosistem laut dan bagaimana upaya untuk menjaganya.



Gambar 6. Grafik Kenaikan Literasi Lingkungan Aspek Pengetahuan Siswa

Berdasarkan grafik di atas, dapat disimpulkan bahwa kemampuan siswa menjawab soal *post-test* meningkat dari *pre-test*. Hal ini mengindikasikan bahwa pengabdian masyarakat dalam bentuk pendidikan

lingkungan Virtual EJoy-ME ini berdampak sangat positif bagi literasi lingkungan aspek pengetahuan siswa. Program lain yang sejalan dengan hasil pengabdian ini adalah pendidikan lingkungan secara virtual melalui video animasi, (Dwi Agustina et al., 2022; Frilianty Putri, Anandita Eka Setiadi, 2021) dan *e-learning* (Haske & Wulan, 2015) yang mampu meningkatkan literasi lingkungan siswa. Ardyodyantoro (2014) juga telah menggunakan Google Street View dalam proses pembelajaran dan terbukti mampu meningkatkan hasil belajar siswa.

Pendidikan lingkungan melalui EJoy-ME secara virtual yang mampu meningkatkan literasi lingkungan ini dikuatkan dengan hasil program pendidikan lingkungan lain yang relevan. Pendidikan lingkungan berbasis *experiential learning* telah dilakukan Hayati (2020) dan terbukti mampu meningkatkan literasi lingkungan. Pendidikan lingkungan melalui pembelajaran berbasis pengalaman (*experiential learning*) bertopik isu lingkungan mampu membangun kesadaran lingkungan siswa dan mendorong siswa memiliki tanggung jawab berperan terhadap lingkungan (Fera Maulidya Sukarno, 2012). Apalagi pembelajaran berbasis pengalaman yang menyertakan potensi lokal daerah terbukti meningkatkan literasi lingkungan siswa (Ellin Carlina, 2019), seperti yang dilakukan pada pendidikan lingkungan ini yakni melalui *virtual tour* bawah laut berbagai negara yang memperlihatkan potensi laut beberapa negara. Selanjutnya, pembelajaran lingkungan melalui *joyful learning* mampu membentuk emosi positif siswa terhadap lingkungan dan meningkatkan efektifitas pembelajaran (Singh, 2014). Kelebihan konsep *joyful learning* dalam

pendidikan lingkungan yang dilakukan ini juga diperkuat oleh S. Hayati (2003) yang telah membuktikan bahwa *joyful learning* mampu meningkatkan motivasi siswa dalam mempelajari permasalahan lingkungan. Penerapan *joyful learning* melalui media interaktif topik lingkungan yang telah dilakukan Nugroho, Adi et al., (2014) terbukti mampu meningkatkan literasi lingkungan aspek pengetahuan terkait perubahan lingkungan, sehingga hal ini juga mampu memperkuat implementasi pendidikan lingkungan model EJoy-ME melalui virtual. Oleh karena itu pendidikan lingkungan model pembelajaran EJoy-ME melalui *underwater virtual diving* efektif sebagai alternatif pendidikan lingkungan.

Keterbatasan pelaksanaan kegiatan pengabdian melalui pendidikan lingkungan berbasis Virtual EJoy-ME ini antara lain: (1) Sebagian besar siswa belum memiliki kemampuan membaca yang baik, bahkan ditemukan beberapa siswa kelas atas SD (Kelas 4-6) yang belum lancar membaca. Hal ini berdampak pada pemahaman materi yang diberikan juga kurang dan pengerjaan instrumen penilaian hasil yang perlu dibantu dengan dikte; (2) Ketersediaan sarana teknologi yang kurang memadai. Sanggar Belajar ini tidak memiliki laptop dan LCD Proyektor, sehingga keberlangsungan kegiatan ini setelah tim KKN tidak berada di lokasi diragukan dapat berjalan; (3) Literasi teknologi siswa masih kurang, bahkan siswa terkagum-kagum melihat laptop, hal ini tentu menunjukkan bahwa sentuhan teknologi hampir tidak pernah dilakukan di Sanggar Belajar Sungai Penchala. Hal ini berpengaruh pada sedikitnya siswa yang mencoba secara langsung memainkan cursor

untuk menjelajah menggunakan *Google Street View* karena kompetensi yang mereka miliki belum ada; (4) Literasi lingkungan aspek pengetahuan siswa yang terdeteksi rendah di awal ini berpengaruh pada banyak istilah-istilah dasar lingkungan yang belum siswa pahami, sehingga banyak waktu digunakan untuk mengenalkan istilah-istilah lingkungan yang sangat baru bagi siswa.

Rekomendasi secara umum yang diberikan dari kegiatan pengabdian masyarakat yang sudah dilakukan ini antara lain sebagai berikut: (1) Pemerintah harus memberikan perhatian lebih pada pendidikan putra-putri dari WNI di Malaysia, terkhusus untuk WNI yang memiliki hambatan pada dokumen dan tidak memiliki akses pendidikan resmi. Sanggar belajar yang ada saat ini, utamanya Sanggar Belajar Sungai Penchala sangat kurang layak untuk proses pembelajaran; (2) Kurikulum Sanggar Belajar harus lebih fokus pada penguatan literasi membaca dan menulis karena hal ini adalah modal utama untuk ilmu yang lain; (3) Dukungan teknologi sangat dibutuhkan agar siswa memiliki literasi teknologi yang baik. Saat ini memasuki era revolusi industri 5.0 sangat dibutuhkan skill digitalisasi, sehingga perlu ada yang mendorong agar Sanggar Belajar setidaknya memiliki fasilitas yang mendukung untuk pembelajaran berbasis teknologi; (4) Pengelolaan Sanggar Belajar yang serius juga perlu dilakukan agar Sanggar Belajar dapat menjadi pengganti sekolah resmi yang berkualitas bagi WNI. Saat ini masih terlihat pengelolaan SDM yang kurang baik di Sanggar Belajar Sungai Penchala, hal ini ditunjukkan dengan ketersediaan guru hanya tiga dan yang jam kerjanya penuh hanya satu. Satu orang guru ini mengajar setiap hari menangani hampir

semua rombongan belajar mulai dari TK hingga SD kelas 6.

Rekomendasi secara khusus agar kegiatan pendidikan lingkungan yang dilakukan pada Sanggar Belajar Sungai Penchala ini tetap berlanjut antara lain: (1) Pendidikan lingkungan harus dijadikan bagian atau diintegrasikan pada program pembelajaran, baik terikat pada mata pelajaran atau dibuatkan program khusus sehingga pendidikan lingkungan tetap berkesinambungan; (2) Model pembelajaran EJoy-ME dapat dijadikan sebagai alternatif pendidikan lingkungan yang dilakukan secara berkelanjutan. Apalagi model pembelajaran ini telah terbukti memberikan dampak positif bagi literasi lingkungan siswa di Sanggar Belajar Sungai Penchala. Jika dukungan teknologi masih kurang dan menjadi keterbatasan untuk melaksanakan virtual EJoy-ME, maka EJoy-ME dapat dilakukan secara langsung di lokasi ekosistem tertentu dan tidak harus laut. Model pembelajaran Ejoy-ME telah diujicobakan pada berbagai ekosistem dan sintaksnya tetap bisa diterapkan, bahkan pada ekosistem darat. (3) Pembiasaan sikap peduli lingkungan dan pengenalan pengetahuan lingkungan harus terus dilakukan melalui aktivitas keseharian di sekolah, sehingga siswa akan lebih sering mendengar istilah lingkungan dan selanjutnya menginternalisasi sikap peduli lingkungan.

Simpulan

Implementasi pendidikan lingkungan model pembelajaran *experiential and joyful learning-marine edutourism* (EJoy-ME) melalui *underwater virtual diving* efektif sebagai alternatif pendidikan lingkungan bagi siswa Sanggar Belajar Sungai Penchala. Hal ini

dibuktikan dengan temuan meningkatnya literasi lingkungan setelah pelaksanaan pendidikan lingkungan tersebut. Oleh karena itu model pembelajaran EJoy-ME direkomendasikan untuk terus diimplementasikan agar menjadi bagian dari solusi permasalahan rendahnya literasi lingkungan masyarakat.

Daftar Pustaka

- Aliftya Kurniati. (2022). Pengaruh penggunaan aplikasi google maps pada materi dasar-dasar pemetaan terhadap minat belajar siswa sekolah menengah atas negeri 1 pangkalan kerinci. In Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau.
- Ardyodyantoro, G. (2014). *Pemanfaatan Google Earth Dalam Pembelajaran Geografi Untuk Meningkatkan Hasil Belajar Siswa Kelas X SMA Widya Kutoarjo*. Universitas Negeri Yogyakarta.
- Astriani, D., Susilo, H., Suwono, H., & Lukiati, B. (2018). Profil Keterampilan Berpikir Analitis Mahasiswa Calon Guru Ipa Dalam Perkuliahan Biologi Umum. *Jurnal Penelitian Pendidikan IPA*, 2(2), 66. <https://doi.org/10.26740/jppipa.v2n2.p66-70>
- Bhattacharjee, J. (2015). Constructivist Approach to Learning— An Effective Approach of Teaching Learning. *Research Journal of Interdisciplinary & Multidisciplinary Studies (IRJIMS) A Peer-Reviewed Monthly Research Journal*, ISSN(65), 2394–7969. <http://www.irjims.com>
- Dwi Agustina, M., Nur Hudha, M., & Nur Kemala, F. (2022). Pengembangan Video Pembelajaran (Animasi) Lingkungan untuk Meningkatkan Literasi Lingkungan Siswa Tentang Topik Hemat Energi. *Experiment: Journal of Science Education*, 2(1), 2747–206. <https://ejournal.uin-malang.ac.id/index.php/experiment/article/>

- view/13236
- Ellin Carlina, D. (2019). Science Project-based Learning Integrated with Local Potential to Promote Student 's Environmental Literacy Skills. *Advanced Journal of Social Science*, 4(1), 1–7.
- Fauziyah, A. F., Amalia, N., Kartikasari, E. D., Hastuti, W., & Pradana, Y. A. (2022). Pengenalan Kebudayaan Indonesia melalui Boarding Literasi SB Hulu Kelang Malaysia. *Buletin KKN Pendidikan*, 4(2), 161–166.
<https://doi.org/10.23917/bkkndik.v4i2.20449>
- Fera Maulidya Sukarno, 2014. (2012). Fera Maulidya Sukarno, 2014 Implementasi Model Pembelajaran Investigating, Evaluating Environmental Issue And Action (ieeia) Untuk Membangun Literasi Lingkungan Siswa SMP Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu. *Implementasi Model Pembelajaran Investigating, Evaluating Environmental Issue And Action (Ieeia) Untuk Membangun Literasi Lingkungan Siswa SMP Universitas Pendidikan Indonesia, 2010*, 108–111.
- Frilianty Putri, Anandita Eka Setiadi, A. P. K. (2021). Pengembangan Video Pembelajaran Berbasis Literasi Lingkungan Pada Materi Ekosistem. *Bioeducation*, 2(1), 35–40.
<http://link.springer.com/10.1007/978-3-319-76887-8%0A>
- Haske, A. S., & Wulan, A. R. (2015). Pengembangan E-learning berbasis MOODLE dalam Pembelajaran Ekosistem untuk Meningkatkan Literasi Lingkungan Siswa pada Program Pengayaan. *Seminar Nasional XII Pendidikan Biologi FKIP UNS, 2009*, 402–409.
- Hayati, R. S. (2020). Pendidikan lingkungan berbasis experiential learning untuk meningkatkan literasi lingkungan. *Humanika*, 20(1), 63–82.
<https://doi.org/10.21831/hum.v20i1.29039>
- Hayati, R. S., Putu, I. G., & Paidi. (2021). Marine edutourism based on local wisdom of Bajo Tribe in Wakatobi National Park as an environmental education alternative. *International Conference on Education, Teacher Training, and Professional Development, August*, 45–50.
- Hayati, S. (2003). Pendekatan Joyful Learning dalam Pembelajaran Pendidikan Lingkungan Hidup (PLH). *Buletin Pelangi Pendidikan*, 1–6.
- Hilman, I. (2012). Google Earth Untuk Meningkatkan Kemampuan Visual. *Seminar Nasional Inovasi Dan Teknologi (SNIT) 2012*, 35–40.
- Hollweg, K., Taylor, J., Bybee, R., Marcinkowski, T., McBeth, W., & Zoido, P. (2011). Developing a framework for assessing environmental literacy. *North American Association for Environmental Education*, 122.
- Manurung, H. (2018). Indonesia Menuju Poros Maritim. *Seminar Nasional Pakar Ke 1 Tahun 2018, April*, 147–152.
- McBride, B. B., Brewer, C. A., Berkowitz, A. R., & Borrie, W. T. (2013). Environmental literacy, ecological literacy, ecoliteracy: What do we mean and how did we get here? *Ecosphere*, 4(5).
<https://doi.org/10.1890/ES13-00075.1>
- Muhtarom, H., & Andi. (2022). Edukasi Nilai-nilai Karakter Pelajar Pancasila Terhadap Anak Imigran Indonesia di Wilayah Gaombak, Malaysia. *Buletin KKN Pendidikan*, 4(2), 167–174.
<https://doi.org/10.23917/bkkndik.v4i2.19707>
- Nugraha, D., & Octavianah, D. (2020). Diskursus Literasi Abad 21 di Indonesia. *Jurnal Pendidikan Edutama*, 7(1), 107.
<https://doi.org/10.30734/jpe.v7i1.789>
- Nugroho, Adi, G., Lisdiana, & Pribadi, Agung, T. (2014). Penerapan Active, Joyful And Effective Learning (Ajel) Berbasis

- Bioedutainment Materi Perubahan Lingkungan. *UNNES Journal of Biology Education*, 3(3), 319–329.
- Nugroho, S., Rizqiyah, F., Bararatin, K., Sukma, A., Kharismawan, R., & Soemardiono, B. (2021). Pemanfaatan Google-Street-View untuk Observasi Kota di Tengah Pandemi Covid-19. *ATRIUM: JURNAL ARSITEKTUR*, 7(1), 1–12. <https://doi.org/https://doi.org/10.21460/atrium.v7i1.111>
- Nur, F. M. (2012). Pemanfaatan Sumber Belajar Dalam Pembelajaran Sains Kelas V SD Pada Pokok Bahasan Makhluk Hidup Dan Proses Kehidupan. *Jurnal Penelitian Pendidikan*, 13(1), 67–78.
- Purba, N. P., Handyman, D. I. W., Pribadi, T. D., Syakti, A. D., Pranowo, W. S., Harvey, A., & Ihsan, Y. N. (2019). Marine debris in Indonesia: A review of research and status. *Marine Pollution Bulletin*, 146(March), 134–144. <https://doi.org/10.1016/j.marpolbul.2019.05.057>
- Putri, R. P., A.B., S., & Yusuf, N. (2017). Kemampuan Guru Memanfaatkan Lingkungan Sebagai Sumber Belajar Di Sekolah Dasar Negeri 29 Banda Aceh. *Jurnal Ilmiah Pendidikan Guru Sekolah Dasar*, 2(2), 84–91.
- Ropingi. (2015). Meningkatkan Kemampuan Guru dalam Memanfaatkan Lingkungan sebagai Sumber Belajar melalui Diskusi Kelompok. *EDU-MAT Jurnal Pendidikan Matematika*, 3(269), 134–141.
- Setyani, N. D., Suparmi, & Suswanto. (2017). Kemampuan berpikir analitis mahasiswa dalam pembelajaran menggunakan model inkuiri bebas. *Seminar Nasional Pendidikan Fisika*, 54–59.
- Singh, S. (2014). Creating a Joyful Learning Environment At Primary Level. *An International Journal of Education) | 10 SPIJE*, 4(1), 10–14.
- Susilo, M. J. (2018). Analisis potensi lingkungan sekitar sebagai sumber belajar biologi yang berdayaguna. *Procending Biology Education Conference*, 15(1), 541–546. <https://jurnal.uns.ac.id/prosbi/article/view/32606>