

Pengaruh Penerapan Media Berbasis *Discovery Learning* ECO AR 1-3 terhadap Pemahaman Konsep Ekologi Siswa SMA

The Influence of Media-based Discovery Learning ECO AR 1-3 Application towards Understanding the Ecology Material Concept at High School Students

Ila Maryama¹, Puguh Karyanto^{1*}, Yudi Rinanto¹, Lanang Kuntadi²

¹Pendidikan Biologi, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan

Universitas Sebelas Maret, Jl. Ir. Sutami No. 36 A Kentingan, Surakarta, Indonesia

²SMA Negeri 2 Karanganyar, Jl. Ronggowarsito, Bejen, Karanganyar, Jawa Tengah, Indonesia

* corresponding author: puguhkaryanto@staff.uns.ac.id

Abstract: The research was conducted to know the influence of media-based discovery learning ECO AR 1-3 towards understanding the ecology material concept at high school students. Research carried out by using the ex post facto method and posttest only control group design. The sampling used was cluster random sampling. They were the students of SMAN 2 Karanganyar who had received the ecosystem material. Data collection was done through observation, documentation, and tests. The data analysis techniques in qualitative and quantitative include instrument NEP attitude and knowledge, normality test, homogeneity test, and independent sample t-test test. Data analysis was assisted with IBM SPSS 21 program. The results showed that (1) ECO-AR 1-3 improves the understanding of the environmental literacy concept in high school students, (2) Both the attitude and knowledge questioner through homogeneity and normality test show good results and decent as teaching material in order to increase environmental literacy in high school students, (3) the results of the independent sample t-test and both attitude and knowledge questioner show the significance value less than 0.05 so that H₀ is rejected and the H₁ is accepted.

Keywords: Augmented Reality (ECO-AR 1-3), Discovery Learning, Literacy environment, and NEP

1. PENDAHULUAN

Kehidupan manusia memiliki hubungan yang sangat erat dan tidak dapat dipisahkan dari lingkungan. Keduanya saling memberi dan menerima pengaruh yang besar. Pertumbuhan populasi manusia yang semakin pesat menimbulkan permasalahan lingkungan. Menurut Ibrahim (2016), kerusakan lingkungan yang terjadi disebabkan karena kurangnya pemahaman ekologis yang dimiliki individu sehingga menurunkan kepekaan terhadap tanda-tanda kerusakan alam.

Kerusakan lingkungan yang semakin meningkat menyebabkan dibutuhkan usaha untuk mengatasi permasalahan tersebut. Rantai sebab (*causal chain*) dan rantai hasil (*result chain*) merupakan usaha penanganan masalah lingkungan. Rantai sebab (*causal chain*) yaitu penanganan masalah lingkungan yang bersifat preventif dan cenderung menggunakan pendekatan intensif dan kultural. Rantai hasil (*result chain*) merupakan usaha penanganan masalah lingkungan yang bersifat kuratif dengan pendekatan teknis dan teknologi (Karyanto, 2010). Rantai hasil merupakan hasil dari rantai sebab yang merupakan

prioritas usaha penanganan masalah lingkungan (Azar, Holmberg, & Lindgren, 1996). Melalui rantai sebab dan rantai hasil dapat mempengaruhi perilaku seseorang (*behavior*).

Pengukuran terhadap kesiapan berperilaku ramah lingkungan merupakan upaya untuk mengatasi permasalahan lingkungan dalam meminimalisir perilaku yang dapat merusak lingkungan (Azar et al., 1996). Perilaku ramah lingkungan pada seseorang muncul karena kesiapan untuk berperilaku (*behavioral intention*) yang dipengaruhi oleh beberapa hal yaitu sikap (*attitude*) yang disebut *environmental attitude*, norma (*subjective norms*), dan sumber daya (*perceived behavioural control*) (Ajzen, 1991).

Teori belajar behavioristik menjelaskan bahwa belajar merupakan perubahan tingkah laku (Gage & Berliner, 1983), hasil belajar yang diharapkan dari proses belajar adalah perubahan tingkah laku. *Theory planned of behavior* menjelaskan bahwa perubahan tingkah laku yang terjadi melalui proses belajar hanya akan terjadi apabila terjadi perubahan pada dimensi sikap (*attitude*) terlebih dahulu. *Attitude* dapat dibentuk melalui pendidikan lingkungan

terintegrasi secara kultural sebagai instrument yang kuat dan efektif melalui komunikasi, difusi informasi, penayadaran, pembiasaan dan pembelajaran tentang lingkungan hidup. Pendidikan merupakan motor penggerak perubahan dan salah satu kunci untuk pembentukan insan dan masyarakat yang arif terhadap lingkungan (Karyanto, 2010).

Kesadaran dan kepedulian untuk menjaga lingkungan agar tetap lestari dan berkelanjutan merupakan salah satu sikap (*attitude*) yang harus dimiliki siswa (Shamuganatha, 2015: Kaiser, Wolfing, & Fuhrer, 1999: Riyadi, Prayitno, & Karyanto, 2017)).

Kesadaran dan kepedulian siswa untuk menjaga lingkungan siswa dipengaruhi oleh seberapa besar pengetahuan yang dimiliki siswa (DeChano, 2006: Riyadi *et al.*, 2017). Pengetahuan yang dimiliki siswa dapat membuat siswa mengambil keputusan untuk menangani masalah lingkungan yang dihadapi. Keputusan yang diambil siswa didasarkan atas konsep yang dimiliki terkait dengan ilmu ekologi. Pengetahuan ekologi dapat membantu dan berkontribusi dalam meningkatkan pemahaman tentang menjaga kelestarian lingkungan. Literasi lingkungan menekankan peran pengetahuan ilmiah dan pemikiran ekologi dalam menghubungkan sebab dan akibat sehingga dapat mengambil keputusan secara tepat (McBride, Brewer, Berkowitz, & Borrie, 2013: Riyadi *et al.*, 2017).

Pemahaman tentang ilmu ekologi dapat diberikan melalui kegiatan pembelajaran di kelas. Pendidikan memiliki pengaruh yang sangat penting dalam memperoleh pengetahuan, keterampilan, sikap dan nilai-nilai yang diperlukan untuk menjaga lingkungan (Hadjichambis, 2015). Literasi lingkungan dapat diterapkan melalui pendekatan multidisiplin ilmu yang membentuk suatu kerangka pendidikan sebagai jalan pada generasi muda untuk mengembangkan kompetensi dan kapasitas manusia (Reid, 2010).

Attitude lingkungan yang berhubungan dengan sikap ramah lingkungan dapat diukur dengan menggunakan instrumen *New Ecological Paradigm* (NEP). Instrumen tersebut mencerminkan derajat kesepian berperilaku dalam konteks pemahaman konsep ekologi (Yusup & Munandar, 2013). Konsep ekologi mencakup lima aspek yaitu *limit to growth*, *possibility of an ecocrisis*, *rejection of exemptionalism*, *fragility of nature balance*, dan *anti anthropocentrism*.

Pengetahuan tentang literasi lingkungan yang rendah mungkin disebabkan karena saat pembelajaran siswa tidak didorong untuk menemukan sendiri pengetahuan namun siswa hanya dituntut untuk mengingat apa yang telah diajarkan oleh guru. Akibatnya, siswa hanya belajar untuk menghafalkan konsep, teori ataupun rumusan masalah yang sudah ada, sehingga siswa menjadi tidak paham dengan konsep yang dipelajari. Siswa juga menjadi kesulitan untuk memecahkan suatu

permasalahan yang mereka temukan berhubungan dengan konsep, sehingga siswa tidak mampu untuk memberikan solusi atas masalah tersebut.

Pembelajaran biologi diharapkan dapat memberikan pengalaman langsung kepada siswa melalui pembelajaran secara ilmiah dengan pendekatan saintifik. Berdasarkan masalah-masalah yang muncul saat pembelajaran biologi, diperlukan adanya perubahan metode pembelajaran yang dapat memunculkan kemampuan siswa untuk memahami konsep untuk memecahkan masalah. Salah satu metode yang bisa digunakan untuk merangsang siswa aktif dalam pembelajaran melalui kegiatan pemecahan masalah adalah *discovery learning*.

Discovery learning adalah model pembelajaran untuk mengembangkan keaktifan siswa di dalam pembelajaran dengan menemukan sendiri konsep, melakukan investigasi sendiri masalah yang ditemukan sehingga hasil yang diperoleh akan bertahan lama dalam memori, tidak mudah dilupakan siswa (Balim, 2009; Martaida, Bukit, & Ginting, 2017). Belajar penemuan akan membuat siswa untuk berpikir secara analisis sehingga mampu untuk memecahkan sendiri masalah yang dihadapi (Martaida *et al.*, 2017). Pembelajaran *discovery learning* membutuhkan media penunjang untuk membantu proses pembelajaran ketika berlangsung. Penggunaan media sangat membantu terlaksananya proses pembelajaran, dengan media pembelajaran mampu menciptakan suasana yang menyenangkan dan menarik bagi siswa.

Media yang dapat digunakan untuk meningkatkan pemahaman konsep siswa terhadap literasi lingkungan salah satunya adalah *Augmented Reality* (AR). AR yang digunakan untuk meningkatkan pemahaman konsep siswa tentang literasi lingkungan adalah *Eco AR 1-3*. Aplikasi ini dibangun menggunakan *library* Vuforia dan aplikasi Unity 3D yang mampu menampilkan objek 3 dimensi dari komponen serta interaksi yang ada di ekosistem ke dalam sebuah lingkungan yang nyata dengan berbantu buku yang berisi *marker*. Unity merupakan sebuah *game engine* untuk membuat sebuah *games* 3D dengan cepat dan mudah. Unity dapat digunakan untuk membuat game yang bias dimainkan pada computer, Android, iPhone, PS3 dan X-BOX (Rickman Roedavan, 2014).

2. METODE

Metode penelitian yang digunakan adalah *ex post facto* dengan menggunakan dua kelompok dan satu variabel bebas. Penelitian *ex post facto* berupaya untuk menghubungkan antara sebab dan akibat dengan membandingkan antara dua kelompok. Peneliti mengamati pengaruh di awal penelitian dan mencoba menentukan penyebab perbedaan antara dua kelompok yang telah diamati pada beberapa variabel.



Desain penelitian menggunakan *posttest only control group design*. Menurut Sugiono (2012), desain penelitian *posttest only control group design* terdapat dua kelompok yang dipilih secara random. Kelompok pertama diberi perlakuan (X) sementara kelompok lain tidak diberi perlakuan. Kelompok yang diberi perlakuan disebut kelompok eksperimen dan kelompok lain yang tidak diberi perlakuan disebut kelompok kontrol.

Penelitian dilakukan di SMA Negeri 2 Karanganyar yang terletak di Jalan Ronggowarsito, Bejen, Karanganyar Provinsi Jawa Tengah. Penelitian dilaksanakan pada tahun ajaran 2017/2018. Sampel yang digunakan adalah berasal dari populasi yaitu siswa kelas XI MIPA dan X MIPA. Kelas XI MIPA digunakan sebagai kelas kontrol dan kelas X MIPA 3 digunakan sebagai kelas eksperimen dengan perlakuan media. Sampel penelitian ditentukan dengan teknik *cluster sampling*. Penelitian menggunakan teknik pengambilan sampel *cluster sampling* karena populasi penelitian tergabung dalam kelompok (*cluster*) berupa kelas. Metode *cluster sampling* digunakan untuk mengambil kelas yang akan dijadikan sampel penelitian dan seluruh anggota kelas yang ada di dalamnya dijadikan sampel penelitian adalah subyek penelitian.

Instrumen Penelitian

Pengumpulan data penelitian dilakukan dengan menggunakan beberapa instrument yang terdiri dari soal literasi lingkungan berupa pilihan ganda, angket serta lembar observasi kelas.

Literasi Lingkungan

Tes *knowledge* literasi lingkungan dilakukan dengan mengadopsi soal tes mahasiswa S2 Pendidikan Sains yang disesuaikan dengan indikator Lewinsohn. Soal sudah divalidasi dan sudah diuji realibilitasnya. Soal *knowledge* terdiri atas 24 soal pilihan ganda. Soal yang digunakan untuk mengukur literasi lingkungan siswa dibuat dengan indikator yang disesuaikan dengan konsep Lewinsohn. Skor untuk jawaban benar adalah 1 dan jawaban salah 0.

Lewinsohn
<i>Dispersal</i>
<i>Ecosystem resilience</i>
<i>Productivity</i>
<i>Nutrient cycling</i>
<i>Functional redundancy</i>
<i>Trophic cascade</i>
<i>Habitat fragmentation</i>
<i>Community assembly</i>
<i>Population control</i>
<i>Ecophysiological adaptation</i>

Angket digunakan untuk pengambilan data awal tentang literasi lingkungan siswa berupa *New ecological paradigm* (NEP) atau *attitude* pada kelas XI MIPA SMA Negeri 2 Karanganyar yang sudah

menempuh materi ekosistem dan kelas X MIPA SMA Negeri 2 Karanganyar setelah menempuh materi ekosistem dengan menggunakan metode pembelajaran *discovery learning* dikolaborasi media ECO-AR 1-3.

Angket NEP terdiri atas 15 pernyataan setuju dan tidak setuju terhadap lingkungan dengan komponen *limit to growth*, *balance of nature*, *anti-exemptionalism*, *anti-anthropocentrism* dan *eco-crisis* dengan menggunakan skala *likert*. Pernyataan dalam angket NEP terdiri atas 2 jenis yaitu pernyataan positif dan pernyataan negatif. Pernyataan positif terdapat pada nomor 1, 3, 5, 7, 9, 11, 13, dan 15. Pernyataan positif terdiri pilihan sangat setuju (*strongly agree*) dengan skor 5, setuju (*agree*) dengan skor 4, tidak yakin (*undecided*) dengan skor 3, tidak setuju (*disagree*) dengan skor 2 dan sangat tidak setuju (*strongly disagree*) dengan skor 1. Pernyataan negatif terdapat pada nomor 2, 4, 6, 8, 10, 12, dan 14. Pernyataan negatif terdiri pilihan sangat setuju (*strongly agree*) dengan skor 1, setuju (*agree*) dengan skor 2, tidak yakin (*undecided*) dengan skor 3, tidak setuju (*disagree*) dengan skor 4 dan sangat tidak setuju (*strongly disagree*) dengan skor 5. Kriteria kualitatif skor NEP merujuk pada (Waikato, 2013) berikut:

Sikap "Sangat rendah" : 4-6

Sikap "Rendah" : 7-9

Sikap "Cukup" : 10-12

Sikap "Tinggi" : 13-15

3. HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

Hasil Penelitian

Uji Homogenitas

Hasil uji homogenitas angket literasi lingkungan dapat dilihat pada tabel 1.

Tabel 1. Tabel Hasil Uji Homogenitas Angket Literasi Lingkungan

Uji	Aspek	Hasil	Keputusan	Kesimpulan
Homogenitas (Levene Statistic)	<i>Knowledge</i>	Signifikan 0,673 > 0,05	H ₀ diterima	Homogen
	<i>Attitude</i>	Signifikan 0,168 > 0,05	H ₀ diterima	Homogen

Berdasarkan tabel 1 menunjukkan bahwa tidak ada perbedaan yang signifikan (homogen) pada hasil data awal dari subjek kelas XI dengan hasil data penelitian pada kelas X. Hasil homogen tersebut menunjukkan bahwa data aspek *knowledge* dan *attitude* dapat dibandingkan melalui uji *independent sample t-test*.

Uji Normalitas

Uji normalitas hasil angket literasi lingkungan untuk mengetahui distribusi hasil data awal dari subjek kelas XI dengan hasil data penelitian pada kelas X termasuk kategori normal atau tidak. Uji normalitas menggunakan uji Kolmogorov-Smirnov pada *software* SPSS 21. Distribusi hasil data awal dari subjek kelas XI dengan hasil data akhir penelitian pada kelas X termasuk kategori normal. Hasil uji normalitas angket literasi lingkungan dapat dilihat pada tabel 2.

Tabel 2. Tabel Hasil Uji Normalitas Angket Literasi Lingkungan

Uji	Aspek	Hasil	Keputusan	Kesimpulan
Normalitas (Kolmogorov-Smirnov)	<i>Knowledge</i>	Signifikan 0,349 > 0,05	H_0 diterima	Normal
	<i>Attitude</i>	Signifikan 0,434 > 0,05	H_0 diterima	Normal

Uji Independent Sample T Test

Data awal hasil angket literasi lingkungan dari subjek kelas XI dengan data hasil angket literasi lingkungan pada kelas X merupakan data yang homogen dan berdistribusi normal. Data selanjutnya diuji menggunakan *independent sample t test* untuk mengetahui ada atau tidaknya perbedaan data hasil angket literasi lingkungan di awal dan setelah penelitian. Uji *independent sample t test* dilakukan dengan menggunakan *software* SPSS 21. Hasil uji normalitas angket literasi lingkungan dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Tabel Hasil Uji Normalitas Angket Literasi Lingkungan

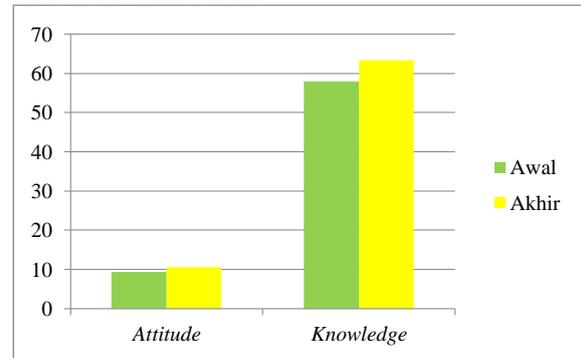
Uji	Aspek	Hasil	Keputusan	Kesimpulan
Non-paired sample t-test	<i>Knowledge</i>	Signifikan 0,00 < 0,05	H_0 ditolak	Signifikan berbeda
	<i>Attitude</i>	Signifikan 0,04 < 0,05	H_0 ditolak	Signifikan berbeda

Hasil uji *independent sample t-test* menunjukkan terdapat perbedaan antara hasil angket *attitude* dan *knowledge* pada pengambilan data awal di kelas XI MIPA SMA dan pengambilan data akhir

di kelas X MIPA SMA. Perbedaan yang terdapat pada hasil *attitude* dan *knowledge* pada pengambilan data awal dan pengambilan data akhir menunjukkan adanya penguatan literasi lingkungan pada aspek *attitude* dan *knowledge* siswa.

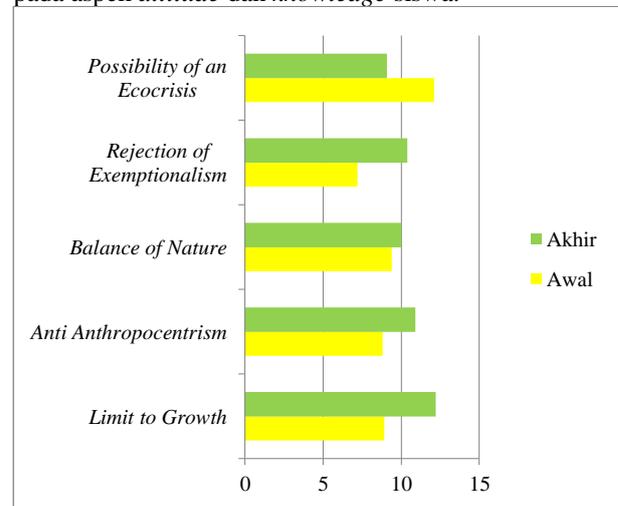
Pembahasan

Data hasil angket *attitude* dan *knowledge* kelas XI MIPA dibandingkan dengan data hasil angket *attitude* dan *knowledge* kelas X MIPA menunjukkan kenaikan nilai rata-rata.



Gambar 11. Perbandingan rata-rata hasil angket awal dan akhir

Kenaikan rata-rata nilai siswa pada aspek *knowledge* sebesar 5,5 dan kenaikan rata-rata nilai siswa pada aspek *attitude* sebesar 1,24. Hasil tersebut menunjukkan adanya penguatan literasi lingkungan pada aspek *attitude* dan *knowledge* siswa.



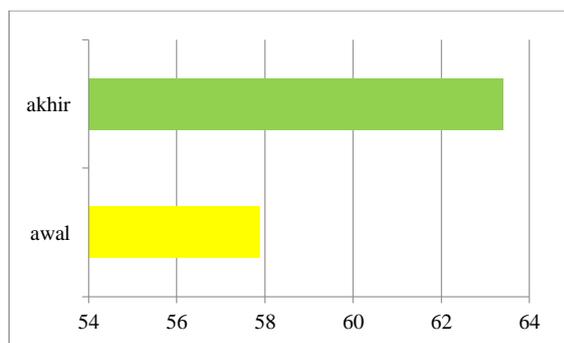
Gambar 12. Perbandingan Aspek NEP dalam *Ecological Attitude*

Penilaian NEP (*attitude*) digunakan sebagai analisis awal untuk mengetahui pengembangan aspek pengetahuan (*knowledge*) pada siswa. *Ecological attitude* memiliki rentang skor nilai 15-75. Skor 16-30 adalah kategori sikap peduli lingkungan sangat rendah. Skor 31-45 termasuk kategori rendah. Skor 46-60 termasuk kategori cukup. Skor 61-75 termasuk kategori tinggi. Sikap peduli lingkungan siswa mengalami penguatan berdasarkan hasil angket *environmental attitude* pengambilan data awal 46,43 menjadi 52,6. Gambar menunjukkan perbandingan



rata-rata dimensi hasil pengukuran NEP pada pengambilan data awal di kelas XI MIPA dan pengambilan data akhir di kelas X MIPA.

Perbandingan *mean* lima aspek NEP sebagai berikut : *limit to growth* mengalami kenaikan dari 8,9 menjadi 12,2; *anti anthropocentrism* mengalami kenaikan dari 8,8 menjadi 10,9; *balance of nature* mengalami kenaikan dari 9,4 menjadi 10; *rejection of exemptionalism* mengalami kenaikan dari 7,2 menjadi 10,4; *possibility of an ecocrisis* mengalami penurunan dari 12,1 menjadi 9,1. Aspek *limit to growth* mengalami kenaikan sebesar 3,3; *anti anthropocentrism* mengalami kenaikan sebesar 2,1; *i* mengalami kenaikan sebesar 0,6, *rejection of exemptionalism* mengalami kenaikan sebesar 3,2; dan *possibility of an ecocrisis* mengalami penurunan sebesar 3. Data awal pengukuran *attitude* literasi lingkungan menunjukkan dimensi pengetahuan *rejection of exemptionalism* sebagai dimensi terendah dengan nilai rata-rata sebesar 7,2 mengalami kenaikan sebesar 3,2 menjadi 10,4 setelah diberikan model pembelajaran *discovery learning* dikolaborasi dengan media pembelajaran ECO-AR 1-3.



Gambar 13. Perbandingan Rata-rata Nilai *Ecological Knowledge* awal dan akhir

Gambar menunjukkan bahwa rata-rata nilai *knowledge* siswa pada pengambilan data akhir mengalami kenaikan daripada rata-rata nilai *knowledge* siswa pada pengambilan data awal yaitu dari 57,9 menjadi 63,4.

Pembelajaran biologi bukan hanya mengukur aspek kognitif saja, tetapi juga mengukur aspek afektif dan psikomotorik yang tidak bisa dipisahkan. Siswa mempunyai hak untuk memperoleh ilmu pengetahuan perilaku dan keterampilan yang memadai. Guru hendaknya memberikan pembelajaran dengan memanfaatkan alam sekitar yang efektif, murah, praktis, mudah didapat dan mengkolaborasi materi dengan pembelajaran yang tepat, sehingga peningkatan hasil belajar siswa dan kemampuan karya ilmiah dapat dicapai dengan maksimal.

Pembelajaran berbasis lingkungan dapat memberikan pengalaman langsung kepada siswa, sehingga siswa termotivasi dalam memahami konsep, kreatif, aktif, mandiri, inovatif, bertanggungjawab

untuk dirinya sendiri dan sikap untuk menjaga kelestarian lingkungan di sekitarnya.

Status literasi lingkungan seseorang dapat diukur berdasarkan komponen literasi lingkungan, yaitu : pengetahuan (*knowledge*), keterampilan kognitif (*cognitive skill*), sikap (*attitude*), dan perilaku bertanggungjawab terhadap lingkungan (*behavior*) (Nasution, 2016). Ertekin (2014) menyatakan bahwa apabila seseorang memiliki literasi lingkungan yang baik dapat mengindikasikan bahwa perilaku seseorang tersebut dapat mendukung untuk menjaga keseimbangan lingkungan dan meminimalisir dampak negatif pada lingkungan.

Peningkatan hasil belajar kemungkinan disebabkan karena segi proses. Pembelajaran sebelumnya menggunakan *PowerPoint* (PPT) hanya sekedar transfer informasi dari guru ke siswa, sehingga siswa dalam belajar hanya menghafalkan konsep, teori maupun rumus yang sudah ada. Akibatnya, pembelajaran tidak memberikan siswa pemahaman terhadap konsep-konsep yang telah dipelajari (Widiadnyana, Sadia, & Suastra, 2014).

Penerapan model pembelajaran *discovery learning* untuk meningkatkan keterampilan proses sains siswa menunjukkan hasil yang efektif. Model pembelajaran *discovery learning* dilandaskan pada teori-teori belajar konstruktivis (Pangaribowo, Keliat, Sastrodihardjo, & Hutangoal, 2017). Pembelajaran berbasis penemuan dapat meningkatkan keterampilan proses sains pada siswa dengan aktif mencari tahu sendiri, menyelidiki sendiri sehingga hasil yang didapatkan akan bertahan lama dalam ingatan, tidak mudah dilupakan siswa (Veermans, 2003). *Discovery learning* dapat meningkatkan keterampilan berpikir siswa karena siswa dilatih untuk mengamati, menanya, mencoba, menalar, dan mengkomunikasikan.

Penerapan model pembelajaran *discovery learning* memerlukan strategi dalam pelaksanaannya yang dapat mendukung siswa dalam memahami konsep-konsep pembelajaran tetapi harus sesuai dengan tujuan pembelajaran sehingga hasil yang didapatkan dapat maksimal. Peneliti menggunakan media pembelajaran untuk memberikan inovasi pembelajaran yang berbeda. Media yang digunakan dalam penelitian adalah ECO-AR 1-3 merupakan aplikasi android yang menggunakan *library* Vuforia dan aplikasi Unity 3D yang mampu menampilkan objek 3 dimensi dari komponen serta interaksi yang ada di ekosistem ke dalam sebuah lingkungan nyata dengan berbantu buku yang berisi *marker*. *Augmented Reality* digunakan sebagai alat untuk membantu persepsi siswa dan interaksi siswa dengan dunia nyata. Informasi yang ditampilkan oleh objek membantu siswa melakukan kegiatan-kegiatan dalam dunia nyata (Ananda et al., 2015). Peneliti mengkolaborasi ECO-AR 1-3 cocok dengan model pembelajaran *discovery learning* sehingga meningkatkan pembelajaran konstruktivisme atau penemuan yang dilakukan siswa dan pemecahan masalah yang didasari berdasarkan pengalaman sehingga dapat meningkatkan hasil belajar.

Selama proses pembelajaran berlangsung, siswa menunjukkan keterlibatan secara aktif dalam bekerja kelompok dan siswa tertarik dengan media ECO-AR 1-3 yang digunakan. Siswa merasa puas dengan pembelajaran karena siswa dapat lebih mudah mempelajari konsep ekosistem dengan ECO-AR 1-3 daripada pembelajaran hanya dengan menggunakan PPT. Beberapa siswa merasa lebih berkonsentrasi saat melakukan pengamatan sehingga siswa dapat mengingat konten materi pembelajaran dengan mudah.

4. SIMPULAN DAN SARAN

Media berbasis *discovery learning* ECO-AR 1-3 meningkatkan pemahaman konsep *limit to growth*, *balance of nature*, *anti-exemptionalism*, dan *anti-anthropocentrism* literasi lingkungan siswa SMA berdasarkan hasil penelitian angket *attitude* dan *knowledge*. Angket *attitude* dan *knowledge* melalui uji normalitas dan uji homogenitas menunjukkan hasil yang baik, sehingga layak sebagai perangkat pembelajaran untuk meningkatkan literasi lingkungan pada siswa SMA. Hasil uji *independent sample t-test* angket *attitude* dan *knowledge* menunjukkan nilai signifikansi kurang dari 0,05 sehingga H_0 ditolak dan H_1 diterima. Hasil pengukuran angket awal di kelas XI MIPA dan pengukuran angket akhir di kelas X MIPA mempunyai varian yang sama (homogen). Hasil tersebut menunjukkan bahwa penelitian yang dilakukan dapat meningkatkan pemahaman konsep *limit to growth*, *balance of nature*, *anti-exemptionalism*, dan *anti-anthropocentrism* literasi lingkungan siswa SMA.

Siswa hendaknya memahami konsep pembelajaran agar dapat mengaplikasikan materi yang diperoleh saat pembelajaran dalam kehidupan sehari-hari sehingga tumbuh kesadaran diri terhadap literasi lingkungan. Guru hendaknya mampu mengkolaborasi media pembelajaran ECO-AR 1-3 dengan metode pembelajaran *discovery learning* untuk membantu siswa memahami konsep literasi lingkungan sehingga siswa belajar dengan efektif dan efisien.

5. DAFTAR PUSTAKA

Ajzen, I. (1991). The Theory of Planned Behavior. *Journal of Personality and Social Psychology*, 61(2), 1173–1191.

Ajzen, I., Joyce, N., Sheikh, S., & Cote, N. G. (2011). Knowledge and the prediction of behavior: The role of information accuracy in the theory of planned behavior. *Basic and Applied Social Psychology*, 33(2), 101–117. <https://doi.org/10.1080/01973533.2011.568834>

Ananda, T. A., Safriadi, N., Sukanto, A. S., Studi, P., & Universitas, I. (2015). Penerapan Augmented Reality Sebagai Planet-Planet Di Tata Surya, 1(1).

Authors, F. (2006). A cross-cultural comparison of behavioral intention models Theoretical consideration and an. *Journal of Business Ethics*, 65(1), 1–12.

Azar, C., Holmberg, J., & Lindgren, K. (1996). Socio-ecological indicators for sustainability, 18, 89–112.

Bahm, A. G. (2009). The Effects of Discovery Learning on Students' Success and Inquiry Learning Skills, (35), 1–20.

Ertekin, T. (2014). The role of ecological literacy education with academic support in raising environmental awareness for highschool student: "Enka ecological literacy summer camp project case study," 120, 124–132. <https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2014.02.089>

Karyanto, P. (2010). Membangun Perilaku Masyarakat Arif Lingkungan Hidup, (Bebbington 1999), 19–28.

Martaida, T., Bukit, N., & Ginting, E. M. (2017). The Effect of Discovery Learning Model on Student's Critical Thinking and Cognitive Ability in Junior High School, 7(6), 1–8. <https://doi.org/10.9790/7388-0706010108>

Miguel, J., Ruiz-rube, I., & Manuel, J. (2017). Augmented reality mobile app development for all R, 0, 1–11. <https://doi.org/10.1016/j.compeleceng.2017.08.025>

Nasution, R. (2016). Analisis Kemampuan Literasi Lingkungan Siswa SMA Kelas X di Samboja dalam Pembelajaran Biologi, 13(1), 352–358.

Ossy, D. E. W., Bahri, B., Informatika, J., Dwi, O., Wulansari, E., & Bahri, B. (2013). Penerapan teknologi augmented reality pada media pembelajaran 1, 13(1).

angaribowo, D. R., Keliat, N. R., Sastrodihardjo, S., & Hutangoal, D. R. (2017). Penerapan model Pembelajaran Discovery Learning dan Permainan Smart Case untuk Meningkatkan Hasil Belajar Siswa Kelas VII C SMP Kristen 2 Salatiga The Application of Discovery Learning Model and Smart Case Game to Improve Students' Learning Results of Students in VII C Class of SMP Kristen 2 Salatiga, 2016 / 2017 Academic Year, 10, 47–57.

Pitman, S. D., & Daniels, C. B. (2016). Quantifying Ecological Literacy in an Adult Western Community: The Development and Application of a New Assessment Tool and Community Standard, 1–19. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0150648>

Riepe, C., Fujitani, M., Cucherousset, J., Pagel, T., Buoro, M., Santoul, F., ... Arlinghaus, R. (2017). What determines the behavioral intention of local-level fisheries managers to alter fish stocking practices in freshwater recreational fisheries of two European countries? *Fisheries Research*, 194(July 2016), 173–187. <https://doi.org/10.1016/j.fishres.2017.06.00>



- Riyadi, I. P., Prayitno, B. A., & Karyanto, P. (2017). Standarisasi Konten Ekologi pada Mahasiswa Green Campus Universitas Sebelas Maret untuk Meningkatkan Literasi Ekologi Standarized Ecological Content for Green Campus Sebelas Maret University Student to Enhance Ecological Literacy, *14*(2010), 523–528.
- Rusnandi, E., Sujadi, H., Fibriyany, E., & Fauzyah, N. (1998). Implementasi Augmented Reality (AR) pada Pengembangan Media Pembelajaran Pemodelan Bangun Ruang 3D untuk Siswa Sekolah Dasar.
- Sadi, Ö. (2015). The Analysis of High School Students ' Conceptions of Learning in Different Domains, *10*(6), 813–827. <https://doi.org/10.12973/ijese.2015.278a>
- Veermans, K. (2003). *Intelligent support for discovery learning*.
- Waikato. (2013). New Ecological Paradigm Survey 2008 : Analysis of the NEP results, *4355*.
- Widiadnyana, I. W., Sadia, I. W., & Suastra, I. W. (2014). Pengaruh Model Discovery Learning Terhadap Pemahaman Konsep IPA dan Sikap Ilmiah Siswa SMP, *4*(2).
- Yen, Y., Wang, Z., Shi, Y., Xu, F., Soeung, B., Tayyab, M., ... Abdalla, S. (2017). The predictors of the behavioral intention to the use of urban green spaces : The perspectives of young residents in Phnom Penh , Cambodia. *Habitat International*, *64*, 98–108. <https://doi.org/10.1016/j.habitatint.2017.04.009>
- Yusup, F., & Munandar, A. (2013). Pengembangan Instrumen Penilaian Sikap terhadap Lingkungan yang Valid dan Reliabel bagi Siswa SMA Developing a Valid and Reliable Environmental Attitude Instrument for High School Student, 292–296.

Diskusi:

Penanya:

Zuli Nofiyanti (UNIROW Tuban)

Mengapa aspek Possibility of an Ecocrisis yang awalnya memiliki score cukup, tetapi setelah penelitian mengalami penurunan menjadi kategori rendah?

Jawab:Aspek Possibility of an ecocrisis mengalami penurunan disebabkan oleh beberapa faktor, yaitu penggunaan soal yang digunakan, kemampuan berfikir siswa, kemampuan guru mengajar

Penanya: Arsad Bahri

Mengapa tidak menggunakan kelas penelitian yang sama untuk mengambil data pre-test dan post-test?

Jawab:Kelas awal yang digunakan untuk mengecek kemampuan awal siswa mengenai literasi lingkungan yaitu kelas dengan pembelajaran konvensional menggunakan media PPT, kelas akhir hanya dilakukan post-test setelah menerima pembelajaran ECO-AR 1-3