PENGARUH *AUGMENTED REALITY* BERBASIS *WEB* DENGAN MODEL *PROBLEM BASED LEARNING* TERHADAP SIKAP PEDULI LINGKUNGAN PESERTA DIDIK

Dwi Ratnasari[1)], Mahrawi[2)], Indria Wahyuni[3)], Licia Octaviana[4)]

[1,2,3,4] Program Studi Pendidikan Biologi, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas Sultan Ageng Tirtayasa Serang, Indonesia
E-mail: dwiratnasari@untirta.ac.id; mahrawi@untirta.ac.id; indriawahyuni@untirta.ac.id; 2224180007@untirta.ac.id

ABSTRACT

This investigation aims to investigate the impact of combining a Problem-Based Learning framework with Web-based Augmented Reality media on students' environmental concern attitudes when learning about biologically related biodiversity. This research is a quasi-experimental study that utilizes a research design consisting of a control group that is only posttest based. The classes X MIPA 1 and 3 served as the experimental class, while X MIPA 2 and 4 served as the control class. The research population was students enrolled in class X SMAN 4 in Serang City during the academic year 2021/2022. The samples consisted of all four classes. The sampling was done using a method known as random sampling. The instrument employed is a questionnaire about environmental care attitudes. Data collecting strategies used interview sheets, questionnaires, observation sheets, and documentation. The study's results that used an Independent sample t-Test to test the effect of using Web-based Augmented Reality media with a Problem Based Learning model on people's attitudes toward caring for the environment showed that a score of 0.002 was obtained. These findings were based on the study that used the test. According to the research findings, one may conclude that there is an influence of employing Web-based Augmented Reality media in conjunction with a Problem Based Learning paradigm on the students of SMAN 4 in Serang City's attitude toward caring for the environment.

Keywords: *Augmented Reality, Biodiversity, Environmental Care Attitude, PBL (Problem Based Learning)*

PENDAHULUAN

Perlu adanya penanaman sikap peduli lingkungan sejak usia muda sehingga karakter anak bisa terbentuk untuk lebih peka terhadap lingkungan. Saat ini, masalah lingkungan masih menjadi masalah yang perlu diperhatikan dalam kehidupan bermasyarakat. Kurangnya kepedulian masyarakat terhadap limbah yang mereka hasilkan sendiri menyebabkan lingkungan tercemar. Perihal ini ditunjukkan dengan adanya sampah di aliran sungai, laut, hingga dampak yang dihasilkan yakni suhu meningkat (Khozin et al., 2020).

Kemendiknas (2010), menyebutkan bahwasanya sikap peduli lingkungan ialah perilaku selalu mengupayakan pencegahan terjadinya kerusakan lingkungan alam, dan menciptakan usaha untuk dilaksanakannya perbaikan pada kerusakan alam yang telah dialami. Salah satu usaha guna bisa menanamkan sikap peduli lingkungan kepada siswa yakni melalui proses belajar yang membimbing siswa agar pengetahuan, kemampuan berpikir dan kemampuan memecahkan masalahnya bertambah.

Sesuai analisis kebutuhan yang diselenggarakan di SMA Negeri 4 Kota Serang, dapat diketahui bahwa siswa SMA Negeri 4 Kota Serang kurang memiliki sikap peduli lingkungan. Perihal ini bisa terlihat melalui adanya sampah di kelas, dan sebagian dari siswa mengemukakan jika proses belajar belum didukung oleh media yang menarik, sehingga proses kegiatan belajar-mengajar menjadi membosankan dan kurang dapat memotivasi. Sementara itu, pendidik sering kali mengalami kesulitan dalam melakukan proses pembelajaran. Penggunaan model dan juga media ajar yang memikat serta tidak membosankan dapat mendorong siswa untuk meningkatkan sikap kepeduliannya kepada lingkungan. Merujuk pada hasil analisis kebutuhan yang telah dijelaskan, maka penelitian untuk mempengaruhi sikap peduli lingkungan siswa

agar lebih baik dengan menggunakan model pembelajaran *Problem Based Learning* dan media pembelajaran *Augmented Reality* berbasis *Web* dirasa perlu dilaksanakan sehingga siswa diharapkan dapat termotivasi agar memiliki sikap peduli lingkungan.

Pentingnya media dan model pembelajaran dalam proses pembelajaran biologi dapat membimbing siswa dengan aktif memperoleh, menganalisis, mengembangkan, dan menerapkan wawasan, menjadi pertimbangan bagi pendidik dalam menyusun pembelajaran Biologi. Semakin meningkatnya perkembangan zaman, penggunaan teknologi akan semakin pesat dan salah satu contohnya yakni *Augmented Reality* (AR) yang penggunaannya sebagai media pembelajaran dapat memberi pengaruh, yakni meningkatnya sikap peduli lingkungan pada siswa (Susanti et al., 2017).

Augmented Reality yakni jenis media yang menggabungkan antara elemen aktual dan virtual sehingga objek tiga dimensi (3D) dapat dihasilkan di layar smartphone. Pemakaian media AR dapat memunculkan gambar dan suara sehingga proses belajar akan menginspirasi serta memotivasi siswa (Kamaruddin & Thahir, 2021). Pemanfaatan media AR memerlukan model belajar yang menunjang penyampaian materi. Model *Problem Based Learning* (PBL) ialah salah satu model yang bisa diterapkan dalam pembelajaran sebagai upaya untuk membentuk sikap peduli lingkungan siswa. Perihal ini selaras dengan laporan hasil penelitian Agustian et al., (2017), yang menyebut model PBL ialah suatu cara untuk membangun kemampuan berpikir dan berkomunikasi siswa selama proses belajar, karena didalamnya terdapat berbagai macam interaksi sosial, yang dapat mengasah kemampuan siswa.

Penelitian yang serupa tentang sikap peduli lingkungan sebelumnya sudah pernah dilaksanakan oleh Agustian et al., (2017) tentang "Efektifitas Pembelajaran Berbasis Masalah dalam Meningkatkan Sikap Kepedulian Lingkungan Siswa (Studi Kasus pada Permasalahan Lingkungan Global)", didapatkan hasil bahwasanya sikap kepedulian siswa dapat ditingkatkan menggunakan model pembelajaran berbasis masalah dengan memunculkan permasalahan lingkungan global. Namun, belum terdapat penelitian dengan variabel sikap peduli lingkungan peseta didik menggunakan media *Augmented Reality* berbasis *Web* dengan model *Problem Based Learning*.

Sesuai latar belakang tersebut, sehingga tujuan dari penelitian ini yakni guna mengetahui adanya pengaruh penggunaan *Augmented Reality* (AR) berbasis *Web* dengan model *Problem Based Learning* (PBL) terhadap sikap peduli lingkungan siswa di SMA Negeri 4 Kota Serang.

METODE PENELITIAN

Penelitian berlangsung pada bulan Mei-Juni 2022. Tempat penelitian dilaksanakan di SMAN 4 Kota Serang terletak di Jl. Raya Banten Km. 5, Kasemen, Kec. Kasemen. Penelitian ini dilaksanakan pada semester ganjil, tahun ajaran 2021/2022.

Siswa SMAN 4 Kota Serang tepatnya kelas X MIPA yang menjadi populasi serta pengambilan sampel. Pada kelas eksperimen (X MIPA 1 dan 3) dan kelas kontrol (X MIPA 2 dan 4), masing-masing kelas memiliki sampel yang sama yaitu 36 siswa, sehingga dalam penelitian ini sampel yang digunakan berjumlah 72 siswa. Hal ini sesuai dengan ketentuan minimum Kerlinger & Lee (2000) mengemukakan jumlah minimal dalam penelitian kuantitatif yaitu sebanyak 30 sampel. Menurut Sugiyono (2012) dalam Susilowati & Handayani, (2015) mengemukakan bahwa ukuran sampel yang layak dalam penelitian adalah antara 30 sampai dengan 500.

Pengambilan sampel dilaksanakan pemilihan dengan acak yakni teknik *random sampling*, karena di SMAN 4 Kota Serang tidak ada kelas unggulan sehingga pengambilan sampel dapat dilaksanakan dengan sederhana yakni dengan teknik *random sampling*.

Metode *Quasi Eksperimen* (eksperimen semu) yakni metode yang dipakai pada penelitian ini, desain penelitian yakni *post test only control group design*. Kelas eksperimen (A) serta kelas kontrol (B) dalam rancangan penelitian, kedua kelas tersebut sama-sama dilaksanakan pengerjaan *posttest*. Kelas eksperimen (A) diberi perlakuan (*treatment*) dengan media *Augmented Reality* berbasis Web, disisi lain pada kelas kontrol (B) tidak diberi perlakuan (*treatment*). Prosedur dalam pelaksanaan desain penelitian ini yakni:

1) Memberikan tugas setiap subjek baik pada kelompok eksperimen maupun kontrol.

2) Melakukan *treatment* dengan media *Augmented Reality* terhadap kelompok eksperimen, dan melaksanakan posttes terhadap kedua kelompok.
3) Mencari perbedaan skor rata-rata dari hasil tugas pada kelompok eksperiment dan kontrol dengan uji pada statistika yang bertujuan untuk melihat adakah perubahan yang signifikan ataupun tidak pada hasil posttest (Rukminingsih et al., 2020).

Teknik pengumpulan data ini yakni tes serta non-tes. Non-tes meliputi: lembar wawancara, lembar obsevasi, dan dokumentasi. Teknik pengumpulan data dengan tes (*posttest*) yakni dengan mengisi kuesioner untuk menilai nilai sikap peduli lingkungan.

Uji validitas dan realibilitas instrument menggunakan pendapat para ahli (*expert judgement*) dalam melakukan penelitian ini, peneliti meminta bantuan dari ahli yang mengkhususkan diri dalam topik yang berkaitan dengan perilaku peduli lingkungan serta berkonsultasi dengan spesialis di bidang yang relevan. Hasil *Expert Judgement* diperoleh item-item pernyataan yang berbentuk kuesioner dan sebagai penilaian sikap perilaku peduli lingkungan.

Tahapan dalam teknik pengolahan data yang dilaksanakan, yakni:

1. Analisis Data Sikap Peduli Lingkungan
   Instrumen yang digunakan yakni pernyataan terkait sikap peduli lingkungan. Pernyataan dalam kuesioner yakni pernyataan positif dengan skor, yakni: sangat setuju (4), setuju (3), kurang setuju (2), serta tidak setuju (1). Perhitungan data sikap peduli lingkungan digunakan cara, yakni rumus (Fitriani, 2017):

$$NP = \frac{R}{SM} x\ 100\%$$

Keterangan:
SM : Nilai maksimal tes
R : Nilai yang dicapai peserti didik
NP : Skor persentase

Setelah menghitung skor dari kuesioner maka didapatkan hasil persentase, untuk menentukan kriteria penilaian bisa terlihat pada tabel 1.

Tabel 1. Kriteria penilaian

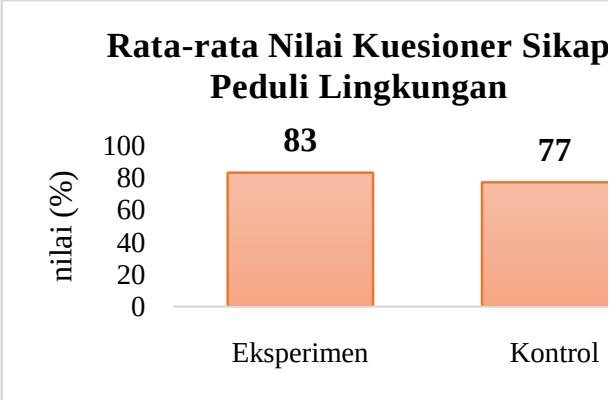
Persentase (%)	Interpretasi
81-100	Sangat baik
61-80	Baik
41-60	Cukup
21-40	Kurang
0-20	Sangat kurang

Sumber: (Lubis et al., 2020)

2. Uji Prasyarat
   a. Uji Normalitas
      Uji normalitas dengan program SPSS yakni uji *Kolmogorov-Smirnov*. Jika diperoleh nilai signifikansi dua kelas lebih besar dari 0,05, yang mana data kedua kelas berdistribusi normal (Purnamasari et al., 2019).
   b. Uji Homogenitas
      Varian populasi data pada penelitian, apakah dua kelas (kelas eksperimen serta kontrol) mempunyai varian homogen ataupun berbeda yakni dengan uji homogenitas dengan program SPSS yakni uji *Levene Statistic*. Jikalau nilai Sig. > α = 0,05 yakni data pada kedua kelas memiliki varians yang homogen (Purnamasari et al., 2019).
3. Uji Hipotesis
   Uji *independent sampel t-Test* pada SPSS berguna untuk menguji hipotesis data pada penelitian. Syarat dalam pengambilan keputusan hipotesis yakni jikalau nilai sig. (2-tailed) > 0.05 sehingga Ho diterima serta H_1 ditolak, disisi lain jikalau nilai sig. (2-tailed) < 0.05 sehingga Ho ditolak serta H_1 diterima (Purnamasari et al., 2019).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian ini berlangsung guna mengetahui pengaruh pemakaian media AR berbasis *WEB* dengan model PBL pada sikap peduli lingkungan. Penelitian terhadap sikap peduli lingkungan pada siswa dilaksanakan dengan menggunakan kuesioner berisi beberapa pernyataan dengan menggunakan skala likert, penilaian sikap peduli lingkungan pada siswa dilaksanakan pada akhir pembelajaran. Rata-rata nilai sikap peduli lingkungan siswa yang telah diperoleh tertera pada gambar 1.



Gambar 1. Rata-rata nilai kuesioner sikap peduli lingkungan

Sesuai pada gambar 1 menunjukan adanya perbedaan nilai rata-rata kuesioner sikap peduli lingkungan siswa. Nilai rata-rata pada kelas eksperimen lebih tinggi daripada nilai rata-rata pada kelas kontrol. Nilai rata-rata kuesioner sikap peduli pada kelas eksperimen yakni 83% yakni dalam kategori penilaian sangat baik, kemudian pada kelas kontrol yakni 77% mencakup dalam kategori baik (Lubis et al., 2020).

Perbedaan nilai antar kedua kelas pada kelas eksperimen menggunakan media AR berbasis web dengan model PBL dalam kegiatan pembelajaran memiliki pengaruh terhadap hasil akhir kuesioner sikap peduli lingkungan dibandingkan penggunaan sumber belajar buku paket sekolah dengan media PPT pada kelas kontrol, yang mana kelas eksperimen memiliki nilai rata-rata yang jauh lebih tinggi di bandingkan kelas kontrol. Perbedaan dalam pemakaian media pembelajaran berupa *Augmented Reality* berbasis Web pada kelas eksperimen. Hal tersebut karena pemakaian media yang interaktif seperti AR tidak hanya meningkatkan frekuensi belajar saja, namun dapat memotivasi dan mengembangkan sikap peduli lingkungan siswa. Pembelajaran dengan media AR tidak hanya secara teoritis saja tetapi juga menampilkan pengamatan gambar yang lengkap dengan keterangan bagian-bagiannya, serta gambar dengan tampilan menarik seperti penggunaan animasi, gambar berwarna, audio, video, dan penampilan objek secara 3D. Sesuai hasil wawancara yang telah dilaksanakan terhadap guru dan siswa di SMAN 4 Kota Serang diketahui bahwasanya sebelumnya dalam proses pembelajaran materi keanekaragaman hayati belum pernah menggunakan media *Augmented Reality*, hanya dengan menggunakan media PPT untuk membantu proses belajar. Oleh karena itu, dengan adanya pemakaian media ini akan membantu siswa untuk lebih memahami dan tertarik terhadap proses pembelajaran sehingga hasil akhir pembelajaran siswa akan jauh lebih maksimal. *Augmented Reality* mampu menggabungkan sesuatu yang sifatnya nyata serta virtual yang mana menghasilkan objek tiga dimensi (3D) yang bisa terlihat dilayar smartphone.

Sesuai pernyataan Mauludin et al., (2017) Media *Augmented Reality* yakni media dengan proses penyatuan benda ilusif dua dan tiga dimensi menjadi sesuatu yang nyata dan sifatnya tiga dimensi kemudian secara *realtime* benda ilusif tersebut ditampilkan. Pemakaian media *Augmented Reality* untuk penyampaian materi sikap peduli lingkungan membutuhkan suatu model belajar yang mampu mendukung pembelajaran. Salah satu model belajar untuk mendukung upaya mengembangkan sikap peduli lingkungan yakni *Problem Based Learning* (PBL). Model PBL ialah suatu cara untuk membangun kemampuan berpikir dan berkomunikasi siswa selama proses belajar, karena didalamnya terdapat berbagai macam interaksi sosial, yang dapat mengasah kemampuan siswa (Agustian et al., 2017).

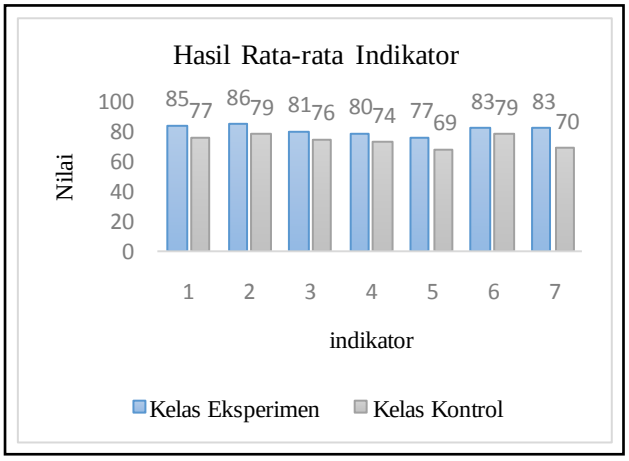
Sesuai hasil analisis statistik kuesioner sikap peduli lingkungan, setelah dilaksanakan uji normalitas didapatkan hasil signifikan yakni 0,20 pada kelas eksperimen serta nilai signifikan pada kelas kontrol yakni 0,20. Data pada kedua kelas menunjukan nilai sig. > 0,05 bisa diketahui data kedua kelas berdistribusi normal. Sesuai uji homogenitas pada nilai kuesioner sikap peduli lingkungan dari kedua kelas didapatkan nilai signifikan sebanyak 0,27. Hasil signifikan homogentias yakni 0,27 > 0,05 sehingga data dianggap homogen.

Pengujian hipotesis dilaksanakan dengan uji *Independent Sample t-Test*, dinyatakan nilai signifikan (2-tailed) yakni 0,002. Hasil nilai sig. (2-tailed) uji *Independent Sample t-Test* sebanyak 0,002 < 0,05 yang mana Ho ditolak serta H_1 diterima yang bermakna bahwasanya terdapat pengaruh *Augmented Reality* (AR) berbasis *Web* dengan model PBL (*Problem Based Learning*) terhadap sikap peduli lingkungan siswa di kelas X MIPA SMAN 4 Kota Serang.

Perbedaan selisih nilai yang cukup jauh pada kelas eksperimen dengan kelas kontrol memperlihatkan jika pemakaian media *Augmented Reality* (AR) berbasis *Web* dengan model *Problem Based Learning* (PBL) mempengaruhi terhadap sikap peduli lingkungan siswa. Sikap peduli lingkungan memiliki indikator antara lain: pelestarian lingkungan, penghematan energi, pengorganisasian sampah Sesuai pernyataan jenis, pengurangan plastik, pengurangan emisi gas

karbon, penggunaan kembali barang bekas, serta penghijauan (Irfianti et al., 2016). Sikap peduli lingkungan pada penelitian ini dilakukan pengukuran dengan lembar kuesioner yang berisi pernyataan dengan pilihan ganda sebanyak 30 pernyataan yang telah melalui uji validitas dan realibilitas instrument menggunakan *expert judgement*.

Pada penelitian ini, proses pembelajaran dilaksanakan dengan media *Augmented Reality* untuk kelas eksperimen, disisi lain untuk kelas kontrol menggunakan buku paket asal sekolah yakni buku pembelajaran biologi kelas X serta menggunakan media tambahan, seperti: PPT. Pemakaian media dan sumber belajar pada kelas eksperimen serta kontrol dipadukan dengan model *Problem Based Learning*. Perihal ini karena Sesuai pernyataan Agustian et al., (2017), menyebutkan bahwasanya model PBL ialah suatu cara untuk membangun kemampuan berpikir dan berkomunikasi siswa selama proses belajar, karena didalamnya terdapat berbagai macam interaksi sosial, yang dapat mengasah kemampuan siswa dalam peduli lingkungan. Sesuai pernyataan Yulianti & Gunawan (2019), tahapan model *Problem Based Learning* yang ideal dalam tahapan belajar, yakni: Orientasi permasalahan, mengatur siswa untuk belajar (*Eksplorasi*), membimbing penyelidikan individual ataupun kelompok (*Elaborasi*), mengembangkan serta mempresentasikan karya (konfirmasi), serta menganalisis dan mengevaluasi proses pembelajaran. Pembelajaran dibuka dengan salam dan



pengecekan kehadiran siswa, pemberian apersepsi untuk menarik perhatian siswa agar belajar. Sesuai pernyataan Al-Muwattho, Fariz Pangestu, Aminuyati (2018) menyatakan bahwasanya pemberian apersepsi dari pendidik kepada siswa akan diikuti dengan meningkatnya tingkat kesiapan siswa untuk belajar.

Perbedaan pemakaian media dan sumber belajar dikelas eksperimen serta kelas kontrol pada kegiatan belajar, diperoleh nilai kuesioner yang berbeda. Perolehan nilai kuesioner sesuai indikator sikap peduli lingkungan pada kelas eksperimen lebih tinggi dibandingkan kelas kontrol. Hasil nilai kuesioner setiap indikator sikap peduli lingkungan pada kelas eksperimen serta kelas kontrol tertera pada gambar 2.

Keterangan:
Indikator 1 : Perawatan lingkungan
Indikator 2 : Mendukung penghijauan dan penanaman pohon
Indikator 3 : Penghematan energi
Indikator 4 : Pengurangan penggunaan plastik
Indikator 5 : Pengurangan emisi gas karbon
Indikator 6 : Pengelolaan sampah
Indikator 7 : Pemanfaatan barang bekas

Gambar 2. Hasil Rata-rata Indikator

Pada indikator 1, perolehan nilai rata-rata pada kelas eksperimen yakni 85, yang mencakup dalam kriteria sangat baik, namun nilai pada kelas kontrol yakni 77 termasuk dalam kriteria baik. Perbedaan rata-rata antara kelas eksperimen serta kontrol berkaitan pada aspek perawatan lingkungan. Sesuai hasil wawancara dengan siswa, di SMAN 4 Kota Serang telah dilaksanakannya pembiasaan untuk sikap peduli lingkungan, seperti daftar piket untuk membersihkan kelas, gotong royong bersama untuk membersihkan sekolah, aturan untuk tidak mencoret-coret dinding ataupun meja, dan lain sebagainya. kurangnya media pembelajaran yang menarik dan tidak monoton mengakibatkan siswa kurang termotivasi untuk mengimplementasikan sikap peduli lingkungan dalam kehidupan sehari-hari. Pemakaian media AR dapat memunculkan gambar dan suara sehingga proses belajar akan menginspirasi serta memotivasi siswa untuk pengimplementasian serta lebih memahami sikap peduli lingkungan (Kamaruddin & Thahir, 2021).

Pada indikator 2, perolehan rata-rata dikelas eksperimen yakni 86 dalam kriteria sangat baik, pada kelas kontrol mendapat rata-rata yakni 79 termasuk kriteria baik. Indikator 2 yang berkaitan dengan penghematan energi, yang terdiri dari penghematan energi listrik dan energi air. Sehingga menunjukan bahwasanya pemakaian media yang menarik seperti AR mampu membuat siswa lebih memotivasi dalam memahami keanekaragaman hayati serta melakukan sikap penghematan energi. Pada indikator penghematan energi diperlukan pembiasaan siswa untuk dilaksanakan pada

kehidupan sehari-hari mulai dari penghematan energi listrik sampai penghematan energi air. Sesuai pernyataan penelitian Lestari (2018) kegiatan yang sudah menjadi rutinitas tiap harinya baik di sekolah maupun di rumah membantu penanaman prinsip peduli lingkungan.

Pada indikator 3, yakni tentang mendukung penghijauan ataupun penanaman pohon, diperoleh nilai pada kelas eksperimen yakni 81 termasuk dalam kriteria sangat baik, tetapi perolehan nilai kelas kontrol yakni 76 dan termasuk dalam kriteria baik. Siswa dengan baik mengimplementasikan aspek pada indikator ke 3. Siswa sudah melakukan penghijauan dilingkungan rumah dan sekolah. Siswa pada kelas eksperimen lebih baik dalam pengimplementasian indikator ini, disebabkan adanya perbedaan dalam pemakaian media belajar selama proses pembelajaran materi keanekaragaman hayati berlangsung.

Pada indikator 4 diperoleh rata-rata yakni 80 pada kelas eksperimen termasuk kriteria baik, pada kelas kontrol didapatkan rata-rata yakni 76 termasuk kriteria baik. Indikator 4 yang berkaitan dengan pengurangan penggunaan plastik, yang terdiri dari pernyataan membawa tempat makan dan tempat minum yang dapat diisi ulang. Pada indikator 4, siswa sebelumnya telah diberitahu dan diberlakukan pembiasaan oleh pihak sekolah mengenai aturan yang ada disekolah bahwasanya siswa membawa botol minum (tumbler) dan tempat makan untuk mengurangi penggunaan plastik dilingkungan sekitar. Namun, pada nilai hasil rata-rata diperoleh perbedaan antara kelas eksperimen dengan kelas kontrol. Setelah dilaksanakan pembelajaran pada kelas eksperimen lebih banyak siswa yang membawa tempat minum isi ulang, serta pada kelas kontrol pun terdapat siswa yang membawa tempat minum isi ulang tetapi tidak lebih banyak dari kelas eksperimen. Pemakaian media yang menarik mampu memotivasi siswa dalam memahami dan mengimplementasikan sikap peduli lingkungan.

Pada indikator 5, yakni tentang pengurangan emisi gas karbon. Indikator 5 menunjukan hasil nilai rata-rata indikator cukup rendah dibandingkan indikator yang lain. Perolehan nilai kelas eksperimen yakni 77 termasuk dalam kriteria baik, dan perolehan nilai pada kelas kontrol yakni 69 termasuk dalam kriteria baik. Pada kuesioner sikap peduli lingkungan, indikator pengurangan emisi gas karbon berisi terkait pembiasaan diri untuk menggunakan angkutan umum untuk mengurangi emisi gas karbon agar tidak terjadi polusi udara, tetapi Sesuai pernyataan hasil observasi dan wawancara yang telah dilaksanakan sebagian siswa masih terdapat yang membawa kendaraan pribadi perihal ini dikarenakan beberapa dari siswa ada yang bertempat tinggal cukup jauh dari sekolah.

Pada indikator 6, diperoleh rata-rata pada kelas eksperimen yakni 83 termasuk kriteria sangat baik, disisi lain kelas kontrol mendapatkan nilai yakni 79 termasuk kriteria baik. Kelas eksperimen serta kontrol pada indikator 6 memiliki perbedaan rata-rata yang terlalu jauh berkaitan dengan aspek pengelolaan sampah. Pada kelas eksperimen, siswa sangat baik dalam menggolongkan jenis-jenis sampah, yang berarti bahwasanya pemakaian media *Augmented Reality* mampu meningkatkan dan memotivasi siswa agar memiliki sikap peduli lingkungan. Sesuai hasil observasi di SMAN 4 Kota Serang masih kurangnya kesediaan tempat sampah, hanya terdapat beberapa tempat sampah organik dan anorganik saja yang ditemui. Sesuai pernyataan Arisona (2018) siswa akan lebih efisien dalam penerapan serta pembiasaan pengelolaan sampah jika dilaksanakan secara langsung.

Pada indikator 7, perolehan rata-rata sebanyak 83 pada kelas eksperimen masuk ke kriteria sangat baik, disisi lain perolehan rata-rata 70 pada kelas kontrol termasuk dalam kriteria baik. Perbedaan nilai rata-rata antara kelas eksperimen dengan kelas kontrol pada indikator 7 tentang pemanfaatan barang bekas. Sesuai hasil observasi pada kelas eksperimen, beberapa dari siswa sudah pernah mengimplementasikan pemanfaatan barang bekas yakni dengan mengelola kembali barang bekas menjadi sebuah karya. Perbedaan nilai rata-rata antara kelas eksperimen serta kelas kontrol menunjukan adanya pengaruh dari pemakaian media pembelajaran, pada kelas eksperimen dengan media *Augmented reality*. Media pembelajaran *AR* efektif untuk mengembangkan pembelajaran dan ketertarikan belajar, didalamnya memuat fitur hiburan dalam belajar serta bermain, dan menampilkannya secara *realtime* serta menggabungkan interaksi semua panca indera siswa (Mustaqim, 2016).

Sesuai dari hasil data dan penjelasan tersebut, diketahui adanya perbedaan pada kedua kelas (eksperimen dan kontrol), namun tidak terlalu besar dan signifikan. Perihal ini, sebab kedua kelas selama belajar digunakan model yang sama, yakni model PBL dikedua kelas. Penggunaan buku paket serta PPT dikelas kontrol, akan tetapi proses belajar dilaksanakan dengan model PBL bisa membuat kegiatan belajar lebih interaktif contohnya dengan adanya diskusi kelompok. Perihal ini sesuai dengan penelitian Agustian et al., (2017), yang menerangkan bahwasanya model PBL ialah suatu cara untuk membangun kemampuan berpikir dan berkomunikasi siswa selama proses belajar, karena didalamnya terdapat berbagai macam interaksi sosial, yang dapat mengasah kemampuan siswa.

Penggunaan media *Augmented Reality* berbasis web dikombinasikan pada model belajar, yakni PBL (*Problem Based Learning*) sangat memberikan pengaruh dalam proses pembelajaran untuk menumbuhkan serta memotivasi agar siswa dapat mengimplementasikan sikap peduli lingkungan dalam kehidupan sehari-hari. Irfianti et al., (2016) bahwasanya adanya faktor lain yang mempengaruhi peningkatan karakter peduli lingkungan siswa yakni kegiatan pembelajaran didukung oleh fasilitas yang ada di sekolah. Fasilitas itu seperti pembentukan kelompok piket pada masing-masing kelas untuk menjaga kebersihan kelas dan penempatan tempat sampah organik dan anorganik di sekolah.

KESIMPULAN

Sesuai hasil penelitian terkait pengaruh media *Augmented Reality* berbasis *Web* dengan model PBL (*Problem Based Learning*) terhadap sikap peduli lingkungan siswa, bisa diambil kesimpulan bahwasanya nilai rata-rata yang diproleh kelas eksperimen lebih tinggi yakni 83% yang termasuk pada kriteria sangat baik, rata-rata yang diperoleh pada kelas kontrol yakni 77% dan termasuk pada kategori baik. Sesuai data yang didapatkan setelah menganalisis hasil dan pembahasan bisa diambil kesimpulan bahwasanya pemakaian media *Augmented Reality* berbasis *Web* dengan model PBL (*Problem Based Learning*) memiliki pengaruh atas sikap peduli lingkungan siswa karena sesuai hasil uji statistik *Independent simple t-Test* didapat hasil P<0,05 dengan taraf signifikan (2-tailed) yakni 0,002.

DAFTAR PUSTAKA

Agustian, D., Sudargo, F., & Surakusumah, W., 2017. *Efektifitas Pembelajaran Berbasis Masalah dalam Meningkatkan Sikap Kepedulian Lingkungan Siswa (Studi Kasus pada Permasalahan Lingkungan Global)*. *BIOSFER : Jurnal Biologi Dan Pendidikan Biologi*, *2* (1), 43–48. DOI: https://doi.org/10.23969/biosfer.v2i1.372.

Al-Muwattho, Fariz Pangestu, Aminuyati, O., 2018. *Pengaruh pemberian apersepsi terhadap kesiapan belajar siswa pada pelajaran akuntansi kelas xi sma islamiyah pontianak*. *Al-Muwattho: Jurnal Pendidikan Dan Pembelajaran Khatulistiwa*, *7* (2), 1–10.

Arisona, R. D., 2018. *Al Ulya: Jurnal Pendidikan Islam*. *Jurnal Pendidikan Islam*, *3* (1), 39–51.

Fitriani, R., 2017. *Perilaku Peduli Lingkungan pada Siswa Kelas X SMA Muhammadiyah 1 Yogyakarta* [Skripsi]. Yogyakarta. Fakultas Teknik, Universitas Negeri Yogyakarta.

Irfianti, M. D., Khanafiyah, S., & Astuti, B., 2016. *Perkembangan Karakter Peduli Lingkungan Melalui Model Experiential Learning*. *UPEJ Unnes Physics Education Journal*, *5* (3), 72–79. DOI: https://doi.org/10.15294/upej.v5i3.13768.

Kamaruddin, R., & Thahir, R., 2021. *Pengaruh Media Pembelajaran Berbasis Augmented Reality (AR) Terhadap Hasil Belahar Pengaruh Media Pembelajaran Berbasis Augmented Reality (AR) Terhadap Hasil*. *JRIP: Jurnal Riset dan Inovasi Pembelajaran*, *1* (2), 24–35.

Kemendiknas., 2010. *Pengembangan pendidikan budaya dan karakter bangsa*. In *Badan Penelitian dan Pengembangan Pusat Kurikulum*.

Khozin, M. N., Rahmawati, A., & Wibowo, T., 2020. *Pembelajaran Berbasis Masalah Berpendekatan Socioscientific Issue Terhadap Sikap Peduli Lingkungan Dan Hasil Belajar Siswa*. *Jurnal Phenomenon*, *10* (1), 51–61.

Lestari, Y., 2018. *Penanaman Nilai Peduli Sosial*. *Jurnal IKIP PGRI Pontianak*, *4* (2), 332.

Lubis, S. P. W., Muzanna, S. R., & Firdausiyah, I.,

2020. *Profil Sikap Peduli Lingkungan Siswa SMA Di Aceh*. *Jurnal Dedikasi Pendidikan*, *4* (1), 34-42.

Mauludin, R., Sukamto, A. S., & Muhardi, H., 2017. *Penerapan Augmented Reality Sebagai Media Pembelajaran Sistem Pencernaan pada Manusia dalam Mata Pelajaran Biologi*. *Jurnal Edukasi dan Penelitian Informatika (JEPIN)*, *3* (2), 117–123. DOI: https://doi.org/10.26418/jp.v3i2.22676.

Mustaqim, I., 2016. *Pemanfaatan Augmented Reality Sebagai Media Pembelajaran*. *Jurnal Pendidikan Teknologi dan Kejuruan*, *13* (2), 174–183. DOI: https://doi.org/10.1109/ SIBIRCON.2010.5555154.

Purnamasari, I., Alfiandra, A., & Kurnisar, K., 2019. *Perbandingan Sikap Peduli Lingkungan Antara Mahasiswa yang Mempelajari Mata Kuliah PKLH Dengan Mahasiswa Yang Tidak Mempelajari Mata Kuliah PKLH FKIP Universitas Sriwijaya*. *Jurnal Bhineka Tunggal Ika*, *6* (1), 117–133. DOI: https://doi.org/10.36706/jbti.v6i1.7927.

Rukminingsih, Adnan, G., & Latief, M. A., 2020. *Metode Penelitian Pendidikan. Penelitian Kuantitatif, Penelitian Kualitatif, Penelitian Tindakan Kelas*. Yoyakarta: Erhaka Utama.

Susanti, S., Masriani, M., & Hadi, L., 2017. *Pengaruh Model Problem Based Learning Terhadap Sikap Peduli Lingkungan Siswa SMP Negeri 6 Pontianak* [Skripsi]. Tanjungpura. Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas Tanjungpura.

Susilowati, S., & Handayani, T., 2015. *Pengaruh Kualitas Produk dan Harga Terhadap Loyalitas Melalui Kepuasan Pelanggan Bolt*. *Ekonomi dan Bisnis*, *2* (2), 143–154. https://doi.org/10.35590/jeb.v2i2.716

Yulianti, E., & Gunawan, I., 2019. *Model Pembelajaran Problem Based Learning (PBL): Efeknya Terhadap Pemahaman Konsep dan Berpikir Kritis Problem Based Learning (PBL) Learning Model: the Effect on Understanding of Concept and Critical Thinking*. *Indonesian Journal of Science and Mathematics Education*, *02* (3), 399-408.