

Pendidikan Pembangunan Berkelanjutan Dimensi Pelestarian Lingkungan Melalui Model Pembelajaran RADEC Pada Pembelajaran IPA Di Sekolah Dasar

Hana Lestari*, Ima Rahmawati
Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan, IAI Sahid Bogor
Jl. Dasuki Bakri Km.6 Pamijahan Bogor Indonesia

*Corresponding author: hana.lestari@inais.ac.id
<https://doi.org/10.56406/jurnalkajianislammodern.v8i1.64>

ABSTRACT

This study aims to provide an overview of sustainable development education on the dimensions of environmental conservation through the RADEC model in science learning in elementary schools (SD). This study used a descriptive qualitative approach involving 4 teachers and 20 elementary school students in the city of Bogor which was taken based on the purposive sampling technique. Data were collected through interviews, observations, and elementary science curriculum documents, which were processed using triangulation techniques. The results of this study indicate that (1) in general the indicators derived from basic competencies can be oriented towards the goal of sustainable education on the dimensions of environmental conservation; (2) Science learning packaged in thematic learning at the elementary school level can provide opportunities in the process of implementing sustainable development education holistically and comprehensively; (3) The RADEC model can stimulate students to learn actively, not only mastering the concept of environmental conservation but also thinking skills and attitudes in preserving the environment; (4) The RADEC model can be applied in synchronous and asynchronous online learning so that it is suitable for use during the Covid 19 pandemic

Keywords : *ESD, Elementary Schools, RADEC learning model*

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk memberikan gambaran mengenai pendidikan pembangunan berkelanjutan dimensi pelestarian lingkungan melalui model RADEC pada pembelajaran IPA di sekolah dasar (SD). Penelitian ini menggunakan pendekatan kualitatif deskriptif dengan melibatkan 4 guru dan 20 siswa sekolah dasar di Kota Bogor yang diambil berdasarkan *teknik purposive sampling*. Data dikumpulkan melalui wawancara, observasi dan dokumen kurikulum IPA SD, yang diolah menggunakan teknik triangulasi. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa (1) secara umum indikator yang diturunkan dari kompetensi dasar dapat diorientasikan dengan tujuan pendidikan berkelanjutan dimensi pelestarian lingkungan; (2) Pembelajaran IPA yang dikemas dalam pembelajaran tematik di tingkat sekolah dasar dapat memberikan peluang dalam proses implementasi pendidikan pembangunan berkelanjutan secara holistik dan komprehensif; (3) Model RADEC dapat menstimulus siswa belajar aktif, tidak hanya menguasai konsep pelestarian lingkungan namun keterampilan berpikir dan sikap dalam melestarikan lingkungan; (4) Model RADEC dapat diterapkan dalam pembelajaran online secara sinkron dan asinkron sehingga cocok digunakan pada masa pandemi Covid 19.

Kata kunci: Model RADEC, pendidikan pembangunan berkelanjutan, pelestarian lingkungan, pembelajaran IPA, Sekolah Dasar.

I. PENDAHULUAN

Pembangunan tidak hanya memberikan dampak positif seperti meningkatkan kesejahteraan masyarakat dengan pertumbuhan ekonomi yang pesat, namun memberikan dampak negatif seperti pencemaran serta kerusakan lingkungan (Komarudin et al., 2019; Ali, 2017). Berbagai permasalahan lingkungan yang terus saja terjadi mengindikasikan bahwa diperlukan komitmen dari seluruh masyarakat dunia untuk menerapkan pembangunan berkelanjutan sebagai prinsip dalam kehidupan (Ali, 2017; Eilks, 2015; Lestari et al., 2021). Pembangunan berkelanjutan mengintegrasikan tiga dimensi pembangunan yang satu sama lain saling terkait, yakni pembangunan sosial budaya masyarakat, pertumbuhan ekonomi dan pemanfaatan serta pelestarian lingkungan hidup (Cebrián & Junyent, 2015). Pembangunan dikatakan berkelanjutan jika ketiga dimensi tersebut saling bersinergi, oleh karena itu, dapat dipahami bahwa pembangunan berkelanjutan mengupayakan pertumbuhan ekonomi dan pengembangan masyarakat yang sejahtera dengan tetap melestarikan lingkungan agar mampu memenuhi dan mendukung kebutuhan manusia saat ini dan generasi masa depan (Lestari et al., 2020; Nordén, 2018).

Pembangunan berkelanjutan dapat dicapai salah satunya melalui pendidikan. Pendidikan untuk pembangunan berkelanjutan atau *Education for Sustainable Development* (ESD) mendorong terwujudnya sumber daya manusia yang dapat bertanggung jawab terhadap pelestarian lingkungan ditengah pembangunan yang terus meningkat (Ali, 2017; UNESCO, 2017). ESD bertujuan mengintegrasikan prinsip-prinsip berkelanjutan dalam pembelajaran untuk dapat mengembangkan kompetensi pengetahuan, keterampilan, sikap perilaku, perspektif dan nilai yang dapat mengarahkan manusia untuk menjalani kehidupan dengan memperhatikan kehidupan pada generasi yang akan datang (Laurie & Nonoyama-Tarumi, 2016; Pauw & Gericke, 2015). Dengan demikian, implementasi ESD sangat diperlukan untuk mengembangkan kompetensi manusia dalam menciptakan kehidupan yang berkelanjutan.

Implementasi ESD di Indonesia dari tingkat pendidikan sekolah dasar sampai perguruan tinggi diupayakan melalui pengintegrasian ESD dalam kurikulum sekolah baik secara intrakurikuler melalui pengintegrasian kedalam mata pelajaran maupun ekstrakurikuler (Prabawani & Hanika, 2017). Implementasi ESD dalam kurikulum pendidikan sekolah dasar belum optimal berorientasi kepada tujuan pembangunan berkelanjutan. Beberapa hasil penelitian menyatakan bahwa ditemukan berbagai kendala yang dihadapi dalam mengimplementasikan ESD di sekolah dasar yaitu (1) Penerapan kurikulum nasional 2013 di sekolah dasar saat ini tidak secara eksplisit menyatakan komitmen terhadap ESD, masih terbatas pada pemahaman tentang pendidikan lingkungan yang berorientasi pada pengurangan dampak negatif, dan belum berorientasi pada tujuan pembangunan berkelanjutan (Listiwati, 2011; Murniningtyas & Endah, 2018); (2) Implementasi prinsip-prinsip pembelajaran yang berorientasi pada tujuan pembangunan berkelanjutan di sekolah dasar belum optimal. Hal tersebut dapat terlihat dari indikator pembelajaran yang belum berorientasi pada tujuan pembangunan berkelanjutan, materi dan pendekatan pembelajaran yang digunakan belum efektif mengembangkan kompetensi ESD, sehingga berdampak lemah pada pembentukan pemahaman, keterampilan berpikir maupun perilaku kesadaran berkelanjutan siswa sekolah

dasar (Supriatna et al., 2018); (3) Pemahaman guru sekolah dasar masih sangat sederhana mengenai konsep pembangunan berkelanjutan (Birdsall, 2015).

Berdasarkan paparan tersebut, maka implementasi ESD di sekolah dasar membutuhkan arah baru dengan pendekatan pedagogi untuk menjadi solusi dalam menyelesaikan berbagai kendala yang ada. Pendekatan pedagogi yang dimaksud yakni implementasi model pembelajaran yang berorientasikan pada tujuan pembangunan berkelanjutan untuk dimensi pelestarian lingkungan, terlihat dari setiap tahapan pembelajarannya yang memfasilitasi siswa untuk mengembangkan kompetensi tidak hanya mengenai ranah pengetahuan mengenai pembangunan berkelanjutan, akan tetapi keterampilan serta perilaku kesadaran akan pelestarian lingkungan secara berkelanjutan.

Salah satu model pembelajaran inovatif yang dapat mengorientasikan tujuan pembangunan berkelanjutan dan mengembangkan ketiga kompetensi tersebut yakni model pembelajaran RADEC. Model pembelajaran RADEC merupakan strategi pembelajaran yang dapat di implementasikan pada pembelajaran IPA dengan tahapan Read (membaca), Answer (Menjawab), Discuss (Mendiskusikan), Explain (Eksplorasi), dan Create (Mencipta). Model ini memiliki karakteristik mudah di implementasikan dalam proses pembelajaran karena setiap tahapannya mudah di ingat dan diaplikasikan oleh guru (Pratiwi & Sopandi, 2018; Yulianti et al., 2022). Model ini mengembangkan pembelajaran berdasarkan teori konstruktivisme, dimana kemampuan kognitif anak dikembangkan pada *Zone of Proximal Development (ZPD)* yang merupakan daerah diantara kemampuan aktual (kemampuan siswa belajar secara mandiri) dan kemampuan potensial (kemampuan siswa belajar dengan bimbingan guru dan teman sejawat) (Lui, 2012). Pengembangan pembelajaran pada daerah ZPD ini sebagai salah satu upaya untuk mewujudkan pendidikan yang berkualitas bagi seluruh siswa dengan ragam kemampuan yang beragam, dari siswa yang membutuhkan bimbingan hingga siswa dengan kemampuan kognitif tinggi.

Model RADEC memiliki langkah-langkah pembelajaran yang berpusat pada siswa dan mendorong siswa untuk dapat mengembangkan kemampuannya baik pengetahuan, keterampilan maupun sikap secara holistik dan komprehensif (Sopandi, 2019) dan menjadi solusi dalam penerapan pembelajaran IPA dalam mode pembelajaran online (Sukardi et al., 2021). Hal ini dapat dilihat dari beberapa hasil penelitian terkait implementasi model RADEC, diantaranya (1) Pratiwi et al., (2018) mengemukakan bahwa model pembelajaran RADEC dapat mengembangkan pemahaman konsep siswa pada materi pemanasan global, pada uji hipotesis (t-test) didapatkan nilai $p(0,00) < 0,05$, terdapat perbedaan antara kelas yang menggunakan model pembelajaran RADEC dengan kelas yang tidak menggunakan model pembelajaran RADEC; (2) Karlina et al., (2020), meneliti mengenai model RADEC dalam mengembangkan kemampuan berpikir kritis siswa, didapatkan hasil penelitian bahwa terdapat perbedaan signifikan kemampuan berpikir kritis siswa pada materi sifat-sifat cahaya sebelum dan sesudah pembelajaran; (3) Sopandi et al., (2020) menyatakan bahwa model RADEC dapat mengembangkan kemampuan berpikir kreatif siswa, didapatkan hasil peningkatan signifikan kemampuan berpikir kreatif siswa untuk setiap indikator berpikir kreatif. Aspek kefasihan meningkat sebesar 40,1%, fleksibilitas 43,81%, orisinalitas 37%, dan elaborasi 45,04%; (4) Sukmawati et al., (2020), mengemukakan bahwa setelah pembelajaran dengan model RADEC, karakter siswa teramati menunjukkan sikap berintegritas, kerja sama, mandiri dan religious.

Setiap tahapan model pembelajaran RADEC menstimulus siswa untuk melakukan kegiatan yang mengembangkan karakter siswa meliputi membaca, menjawab, berdiskusi, menjelaskan, mengeksplorasi, melakukan penyelidikan, dan memecahkan masalah, serta membuat karya (Zandvakili et al., 2018); (5) Sukardi (2021), mengemukakan bahwa pada masa pandemi covid 19 saat ini, model RADEC merupakan solusi dalam penerapan pembelajaran IPA dalam mode pembelajaran online. Kelima tahapan model RADEC dapat dilakukan secara daring dan luring menggunakan media online dengan memanfaatkan multimedia baik sinkron (*synchronous*) dan asinkron (*asynchronous*). Pembelajaran *synchronous* merupakan bentuk pembelajaran dengan interaksi langsung antar siswa dan guru sekaligus menggunakan formulir online seperti konferensi dan obrolan online. Sedangkan *asynchronous* merupakan salah satu bentuk pembelajaran secara tidak langsung (tidak pada waktu yang bersamaan) dengan menggunakan pendekatan belajar mandiri (Borup et al., 2019; Richardson et al., 2020).

Berdasarkan beberapa hasil penelitian yang telah dipaparkan, model pembelajaran RADEC sangat sesuai dengan tujuan dan kompetensi ESD yang ingin dikembangkan, sehingga cocok digunakan untuk mengimplementasikan ESD dalam pembelajaran IPA di sekolah dasar dimasa pandemi covid saat ini. Berdasarkan paparan tersebut, maka penelitian ini bertujuan untuk memberikan gambaran mengenai pendidikan pembangunan berkelanjutan dimensi pelestarian lingkungan melalui model RADEC pada pembelajaran IPA di sekolah dasar di masa pandemi covid 19.

II. METODE

Penelitian ini menggunakan pendekatan kualitatif dengan metode deskriptif (Creswell, 2007). Teknik pengumpulan data yang digunakan dalam penelitian ini menggunakan wawancara, observasi proses pembelajaran dan studi literatur terhadap dokumen kurikulum dan perangkat pembelajaran yang dirancang oleh guru. Subjek penelitian yang terlibat dalam penelitian ini sebanyak 4 guru dan 20 siswa di salah satu sekolah dasar swasta Kota Bogor tahun ajaran 2019-2020 yang diambil secara *purposive sampling*. Adapun karakteristik subyek penelitian yaitu (1) guru SD yang berjenis kelamin laki-laki maupun perempuan, memiliki literasi TIK yang baik, memiliki pengalaman mengajar sekurang-kurangnya 2 tahun mengajar dan memiliki latar belakang pendidikan guru sekolah dasar; (2) siswa SD yang berjenis kelamin laki-laki maupun perempuan berusia 11-14 tahun, dan diajar oleh guru yang menerapkan strategi pengajaran model pembelajaran RADEC secara daring. Data yang terkumpul dalam penelitian ini dianalisis secara kualitatif melalui metode triangulasi yang meliputi reduksi data, penyajian data, penarikan kesimpulan dan verifikasi data untuk mendapatkan hasil penelitian yang representatif (Miles & Huberman, 2002; Ali, 2019).

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Pembelajaran IPA Berorientasi ESD Dimensi Pelestarian Lingkungan

Hasil analisis dokumen kurikulum dan perangkat pembelajaran yang dirancang oleh guru, didapatkan temuan bahwa (1) pembelajaran IPA di sekolah dasar diterapkan dengan sistem pembelajaran berbasis tematik integratif; (2) secara umum indikator yang diturunkan dari kompetensi dasar pada pembelajaran IPA dapat diorientasikan dengan tujuan ESD; (3) Kompetensi Dasar (KD) ranah pengetahuan dan keterampilan pada pembelajaran IPA secara implisit memuat tujuan pembangunan berkelanjutan dimensi pelestarian lingkungan, namun

belum secara eksplisit dituangkan kedalam indikator pencapaian kompetensi dan tujuan pembelajaran, sehingga diperlukan rancangan pembelajaran IPA, dengan indikator pembelajaran berorientasi kepada tujuan pembangunan berkelanjutan dimensi pelestarian lingkungan secara eksplisit.

Berdasarkan temuan tersebut, pembelajaran IPA yang berorientasi ESD dapat dikembangkan melalui indikator pencapaian kompetensi dasar yang berisi muatan tujuan pembangunan berkelanjutan untuk mengembangkan tujuan ESD. Tujuan utama ESD yakni proses pendidikan yang dapat mengembangkan pengetahuan, keterampilan dan sikap untuk menciptakan masa depan yang berkelanjutan. Masa depan yang berkelanjutan dapat dicapai jika tujuan pembangunan berkelanjutan menjadi prinsip hidup masyarakat. Adapun tujuan pembangunan berkelanjutan pada dimensi pelestarian lingkungan terdiri dari enam tujuan yakni (1) penanganan perubahan iklim; (2) air bersih dan sanitasi yang layak, (3) konsumsi dan produksi yang berkelanjutan; (4) pembangunan kota dan pemukiman yang berkelanjutan; (5) ekosistem darat dan (6) ekosistem laut.

Keenam tujuan pembangunan tersebut dapat diintegrasikan dalam pembelajaran IPA dengan mengaitkan materi IPA dengan tema-tema yang berisi isu lingkungan sekitar dan atau isu lingkungan yang sedang menjadi perhatian utama warga dunia. Beberapa isu lingkungan yang disajikan oleh guru dalam pembelajaran IPA disesuaikan dengan tujuan pembangunan berkelanjutan dimensi pelestarian lingkungan seperti mengenai penanganan dampak perubahan iklim, kebakaran hutan, air bersih dan sanitasi yang layak, isu sampah dan pengelolannya sehingga dapat membangun kota dan pemukiman yang sehat dan berkelanjutan dan lain sebagainya. Pemanfaatan isu lingkungan tersebut dijadikan upaya untuk meningkatkan literasi siswa tentang lingkungan, keterampilan berpikir untuk dapat mencari solusi atas permasalahan lingkungan dan kepedulian siswa terhadap lingkungan yang ada di sekitarnya (Peters & Schubeck, 2014). Namun hasil analisis wawancara lebih lanjut dengan guru menunjukkan bahwa tidak semua tema dalam pembelajaran tematik dapat diintegrasikan dengan muatan tujuan pembangunan berkelanjutan dimensi pelestarian lingkungan, karena tidak semua tema berisi muatan pembelajaran IPA. Pembelajaran tematik itu sendiri merupakan pendekatan pembelajaran terintegrasi dengan berbagai kompetensi dari berbagai mata pelajaran ke dalam berbagai tema (Webb, P. I. & Pearson, 2012). Jadi setiap tema belum tentu memuat setiap kompetensi dasar pada pembelajaran IPA.

Salah satu tema yang memuat Kompetensi Dasar pembelajaran IPA dan dapat dioreintasikan dengan tujuan pembangunan berkelanjutan dimensi pelestarian lingkungan yakni KD pada tema 8 mengenai “lingkungan sahabat kita” untuk siswa kelas V. Adapun indikator dan tujuan pembelajaran yang dirumuskan berorientasi tujuan ESD pada tema 8 “Lingkungan Sahabat Kita” dapat dijabarkan sebagai berikut:

Tabel 1. Rumusan Kompetensi Dasar dan Indikator Pembelajaran Berorientasi ESD

Dimensi	Tujuan Pembangunan Berkelanjutan	Kompetensi Dasar Pembelajaran Tematik	Indikator Berorientasi ESD
<i>Pelestarian Lingkungan</i>	<i>Air Bersih dan Sanitasi yang Layak, Konsumsi dan produksi Berkelanjutan, Penanganan Perubahan Iklim</i>	3.8.Menganalisis siklus air dan dampaknya pada peristiwa di bumi serta kelangsungan mahluk hidup 4.8.Membuat karya tentang skema siklus air berdasarkan informasi dari berbagai sumber	<ul style="list-style-type: none"> • Menganalisis siklus air dan ketersediaan serta pengelolaan air bersih dan sanitasi yang berkelanjutan untuk semua. • Mengidentifikasi perilaku konsumsi yang berkelanjutan • Menguraikan cara pencegahan dan penanganan dampak perubahan iklim • Membuat karya mengenai siklus air dan dampaknya untuk mendorong penyediaan sumber air bersih pada pemukiman di daerah perkotaan. • Membuat karya mengenai perilaku pencegahan, pengurangan, daur ulang, dan penggunaan kembali sumber daya alam • Membuat karya mengenai perilaku pencegahan dan penanganan dampak perubahan iklim

Tujuan pembangunan berkelanjutan dimensi pelestarian lingkungan yang dapat diorientasikan pada tema ini terdiri dari tiga tujuan yakni penanganan perubahan iklim, air bersih dan sanitasi yang layak serta konsumsi dan produksi yang berkelanjutan. Sedangkan indikator yang dirumuskan merupakan indikator pencapaian kompetensi dalam ranah pengetahuan dan keterampilan. Pengetahuan tentang alam dan pemahaman akan keberlanjutan dari sumber daya alam untuk mendukung kehidupan merupakan salah satu aspek mendasar dalam mengembangkan kecerdasan ekologis siswa (Goleman, D., & Barlow, 2012; Lestari et al., 2022; Supriatna et al., 2018). Siswa perlu menguasai pengetahuan karena hal tersebut merupakan dasar untuk penanaman sikap, dan pembiasaan perilaku pelestarian lingkungan. Oleh karena itu, selain memfasilitasi siswa menguasai pengetahuan, guru perlu menanamkan sikap dan membiasakan siswa dengan perilaku berkelanjutan dalam melestarikan lingkungan.

Berdasarkan indikator yang telah dirumuskan berorientasi tujuan pembangunan berkelanjutan pada tabel 1, maka guru dapat menanamkan sikap dan nilai melalui pembiasaan

di dalam proses pembelajaran di sekolah berdasarkan ketiga tujuan pembangunan berkelanjutan yang diorientasikan. Adapun pembiasaan yang dapat ditanamkan diantaranya yakni (a) Membiasakan siswa menulis pada dua sisi kertas untuk menghemat penggunaan kertas yang bahan utamanya terbuat dari kayu; (b) Membiasakan siswa untuk membawa tempat minum ke sekolah dengan tujuan mengurangi sampah plastik; (c) berjalan kaki atau mengendarai sepeda ketika tempat yang dituju dekat dengan meminimalisir penggunaan minyak bumi; (d) Menghemat penggunaan air bersih; (e) Mencuci tangan dengan sabun dan air mengalir; (f) Mematikan listrik ketika tidak terpakai. Pembiasaan tersebut dilakukan untuk menanamkan sikap ramah lingkungan.

2. Implementasi Pendidikan Pembangunan Berkelanjutan Dimensi Pelestarian Lingkungan Melalui Model RADEC Pada Pembelajaran IPA Di Sekolah Dasar

Setelah diperoleh rancangan pembelajaran IPA berorientasi ESD, maka selanjutnya dilakukan pengimplementasian dalam pembelajaran tematik. Pemilihan model pembelajaran dalam mengimplementasikan ESD menjadi hal yang sangat mempengaruhi pencapaian tujuan pembangunan dimensi pelestarian lingkungan dan pencapaian pengembangan kompetensi ESD yang meliputi pengetahuan, keterampilan dan sikap siswa terhadap pelestarian lingkungan. Oleh karena itu, diperlukan model pembelajaran yang mampu menstimulus siswa mengembangkan ketiga kompetensi tersebut secara maksimal. Selain itu, saat ini proses pembelajaran dilakukan secara online selama masa pandemi covid 19. Maka perlu dipilih model pembelajaran yang mampu diterapkan dalam pembelajaran secara online.

Pada penelitian ini, pembelajaran IPA berorientasi ESD di implementasikan melalui model pembelajaran RADEC. Model RADEC yang terdiri dari lima tahapan yakni Read (membaca), Answer (Menjawab), Discuss (Mendiskusikan), Explain (Eksplorasi), dan Create (Mencipta), mampu menstimulus siswa belajar aktif, tidak hanya menguasai konsep namun keterampilan dan sikap pelestarian lingkungan secara berkelanjutan. Hal ini dapat terlihat dari hasil observasi dan hasil wawancara kepada guru dan siswa mengenai implementasi model RADEC dalam proses pembelajaran IPA berorientasi ESD.

Berdasarkan hasil observasi dan wawancara, temuan yang didapatkan yaitu model RADEC dapat diterapkan dengan pembelajaran online selama pandemi covid. Kelima tahapan model ini dilakukan secara daring menggunakan media online dengan memanfaatkan multimedia baik sinkron (*synchronous*) dan asinkron (*asynchronous*). Walaupun dilakukan secara online, kelima tahapan model ini dapat memfasilitasi dan menstimulus siswa untuk mengembangkan pengetahuan mengenai pelestarian lingkungan secara berkelanjutan, keterampilan berpikir kritis dan kreatif untuk menemukan ide untuk dapat mencari solusi dalam mengatasi masalah lingkungan dan pembiasaan sikap serta perilaku dalam melestarikan lingkungan secara berkelanjutan.

Pada tahap pertama yaitu tahap membaca, guru memberikan intruksi bagi siswa untuk membaca buku teks dan berbagai referensi sesuai konsep yang dipelajari secara mandiri di rumah. Instruksi untuk membaca diberikan oleh guru sebelum proses pembelajaran dilaksanakan, dan biasanya dilakukan 1 minggu sebelum tema 8 di ajarkan yakni diakhir proses pembelajaran pada tema 7. Kegiatan membaca dapat menstimulus siswa untuk membiasakan

dan mengembangkan kemampuan literasi terkait pelestarian lingkungan. Kegiatan membaca berbagai teks baik fiksi maupun non fiksi yang menggambarkan contoh-contoh perilaku berkelanjutan mengenai pelestarian lingkungan untuk saat ini dan masa yang akan datang, menstimulus siswa untuk memiliki kecenderungan bertindak seperti apa yang dicontohkan pada bahan bacaan tersebut. Hal ini berdampak positif bagi siswa, karena melalui kegiatan membaca siswa akan memiliki pengetahuan dan pemahaman yang dikonstruksi secara mandiri, sehingga saat proses pembelajaran, siswa sudah memiliki bekal pemahaman untuk dapat dieksplorasi lebih baik lagi, sekaligus memberikan pembiasaan untuk siswa berperilaku seperti yang dicontohkan pada teks bacaan sehingga perilaku pelestarian lingkungan dapat ditumbuhkan (Siti, 2016).

Setelah kegiatan membaca, tahap kedua yaitu siswa menjawab pertanyaan prapembelajaran yang diberikan oleh guru. Pertanyaan prapembelajaran yang dikembangkan berisi konsep-konsep mengenai pembangunan berkelanjutan dimensi pelestarian lingkungan yang disajikan dalam bahan bacaan siswa pada tahap membaca. Guru menstimulus siswa untuk menjawab pertanyaan prapembelajaran berdasarkan pengetahuan yang diperoleh pada tahap membaca. Soal prapembelajaran diberikan secara online melalui platform google formulir secara *asynchronous*. Google formulir merupakan salah satu fitur pada google classroom (Dhawan, 2020; Lestari & Sopandi, 2021; Xiaoqiao, 2020). Soal prapembelajaran yang sudah dijawab kemudian diunggah dalam jangka waktu tertentu ditentukan oleh guru. Soal prapembelajaran yang diberikan guru digunakan untuk menstimulus siswa memahami bacaan dan konsep yang akan dipelajari. Melalui soal prapembelajaran ini guru dapat mengumpulkan dan mengklasifikasikan tingkat kesulitan konsep berdasarkan jawaban siswa, sehingga dapat melihat sejauh mana tingkat pengetahuan siswa mengenai pelestarian lingkungan, sehingga guru dapat memilih semua konsep untuk memilih konsep yang mana akan dibahas lebih lanjut, yaitu pertanyaan-pertanyaan yang sulit dan layak untuk dibahas. Pada tahap ini juga, siswa berlatih untuk membangun karakter inisiatif atau kemandirian untuk mencari jawaban berdasarkan sumber-sumber informasi yang mereka baca (Setiawan et al., 2020).

Tahap ketiga yaitu tahap diskusi, siswa berdiskusi dan menyepakati jawaban soal prapembelajaran yang diberikan guru sehingga siswa mendapatkan kesepakatan atas jawaban yang benar. Platform yang digunakan guru dalam tahap Diskusi adalah Google Classroom dan Google Meet. Berdasarkan hasil wawancara, temuan yang didapatkan yaitu guru mengalami kesulitan dalam melaksanakan tahap diskusi klasikal secara online karena tidak dapat memastikan keterlibatan semua siswa. Oleh karena itu, guru membagi siswa menjadi kelompok-kelompok kecil dan menstimulus semua anggota kelompok untuk terlibat dalam diskusi. Guru membagikan siswa dengan berbagai macam kognitif kemampuan, sehingga ada siswa yang cerdas, aktif, pasif, dan membutuhkan bimbingan belajar dalam satu kelompok. Guru memastikan bahwa semua siswa dalam kelompok terlibat dalam diskusi dan pada akhirnya memahami konsep pelestarian lingkungan. Beberapa guru melakukan tahapan ini secara *synchronous* melalui platform google meet, karena dapat bertatap langsung secara virtual dengan siswa, sehingga siswa dapat berdiskusi lebih aktif dalam berdiskusi. Namun ada beberapa guru yang melakukan tahap ini secara *asynchronous* melalui platform google classroom, dimana siswa berdiskusi melalui kolom komentar untuk menyepakati jawaban soal prapembelajaran sebagai jawaban kelompok. Melalui google classroom, siswa dapat secara

mandiri mengidentifikasi bagian mana dari materi yang mudah dan sulit karena semua jawaban siswa dapat dibaca oleh siapa saja yang ada di forum google classroom (Zhao, Nan et al., 2020). Ini bermanfaat bagi siswa serta mereka juga ingin dapat membaca semua jawaban tanpa batas dan dapat dilakukan berulang kali di google classroom. Tahap diskusi, melatih dan mengembangkan kompetensi siswa pada ranah pengetahuan maupun keterampilan berpikir. Tahap ini menstimulus siswa untuk berpikir kritis serta berkolaborasi dengan teman menyepakati jawaban soal prapembelajaran yang diberikan guru sehingga siswa mendapatkan kesepakatan atas jawaban yang benar (Satria & Sopandi, 2019). Selain mengembangkan kemampuan berpikir kritis, siswa ditanamkan karakter kerjasama dan menghargai pendapat teman.

Tahap ke empat, yaitu tahap menjelaskan, siswa menyampaikan jawaban kelompoknya di forum kelas melalui platform google meet secara *synchronous*. Guru menstimulus siswa untuk mengajukan pertanyaan, menyanggah, menanggapi atau menambah apa yang siswa lain katakan selama presentasi. Pada tahap ini guru berperan sebagai moderator untuk menentukan kelompok yang akan presentasi, mengajukan pertanyaan atau hal lain untuk memperjelas materi. Selain menjadi moderator, guru dapat berperan sebagai presenter jika dalam kegiatan ini semua siswa tidak bisa menjawab pertanyaan yang ditanyakan oleh siswa lainnya, dan memberikan penguatan mengenai konsep materi yang sedang dibahas serta memberikan tanggapan atas pendapat siswa. Tahap ini melatih siswa untuk mampu memiliki keterampilan berpikir secara komunikatif, sehingga siswa dapat mengkomunikasikan hasil diskusi kelompok yang sudah dilakukan pada tahap selanjutnya (Sukardi et al., 2021). Kegiatan pada tahap ini menumbuhkan karakter siswa untuk percaya diri dalam menyampaikan hasil diskusi.

Tahap terakhir, yakni tahap membuat, siswa didorong untuk memikirkan ide kreatif. Kegiatan siswa pada tahap ini adalah menyetujui, merealisasikan, melaporkan ide produk. Siswa bekerja dalam kelompok dan mempresentasikan kemajuannya secara *synchronous* maupun *Asynchronous* melalui platform Google Meeting atau Google Classroom. Guru tidak dapat memantau momen ini secara langsung tetapi siswa dapat melaporkan apa yang telah mereka lakukan melalui platform Google Meeting atau Google Classroom. Tahap ini menstimulus siswa untuk mengembangkan ide kreatif terkait pelestarian lingkungan dan tujuan pembangunan yang hendak dicapai. Ide-ide kreatif yang disajikan oleh siswa sangat bervariasi, dimulai dari pembuatan barang daur ulang tempat sampah portable, pembuatan gambar bercerita mengenai air bersih dan sanitasi yang layak sampai pembuatan jasa angkutan sepeda dari rumah ke sekolah untuk siswa yang berlokasi rumah dekat sekolah. Kegiatan pada tahap ini menstimulus siswa untuk mengemukakan ide pikiran untuk dapat mencari solusi atas permasalahan lingkungan yang terjadi, melalui ide tersebut akan menumbuhkan perilaku ramah lingkungan yang akan diterapkan dalam kehidupan sehari-hari.

Berdasarkan temuan yang didapatkan dari kelima tahapan tersebut, maka model pembelajaran RADEC mendorong siswa meningkatkan pemahaman siswa terhadap konsep pelestarian lingkungan, mengembangkan berbagai keterampilan abad ke-21 seperti berpikir kritis, kreatif, kolaboratif dan komunikatif serta menumbuhkan sikap dan perilaku ramah lingkungan dalam kehidupan sehari-hari. Ketiga kompetensi tersebut merupakan kompetensi ESD yang dikembangkan untuk siswa, sehingga siswa dapat menerapkan prinsip prinsip pembangunan berkelanjutan dimensi pelestarian lingkungan dalam kehidupan sehari-hari sejak dini. Pembiasaan sejak dini diharapkan sikap dan nilai berkelanjutan akan terinternalisasi pada

diri siswa. Sikap dan nilai tersebut akan mendorong setiap orang menjalani kehidupan dengan prinsip pembangunan berkelanjutan sehingga dapat mengatasi berbagai permasalahan lingkungan (Maurer et al., 2020).

IV. SIMPULAN

Pendidikan berperan penting dalam implementasi pembangunan berkelanjutan melalui pembelajaran di sekolah. Tujuan pembangunan berkelanjutan perlu integrasikan dalam semua mata pelajaran. Tujuan pembangunan terdiri dari tiga dimensi pembangunan berkelanjutan yakni pelestarian lingkungan, sosial budaya, pembangunan ekonomi. Dimensi pelestarian lingkungan dapat diintegrasikan kedalam pembelajaran IPA. Pembelajaran IPA yang dikemas dalam pembelajaran tematik di tingkat sekolah dasar dapat memberikan peluang dalam proses implementasi pendidikan pembangunan berkelanjutan dimensi pelestarian lingkungan secara holistik dan komprehensif. Setiap Kompetensi Dasar dapat disusun menjadi indikator dalam ranah pengetahuan, keterampilan, dan sikap yang menerapkan prinsip pembangunan berkelanjutan. Pembangunan berkelanjutan dimensi pelestarian lingkungan diterapkan melalui model pembelajaran RADEC. Model RADEC dapat menstimulus siswa belajar aktif, tidak hanya menguasai konsep pelestarian lingkungan namun keterampilan berpikir dan sikap dalam melestarikan lingkungan dan model ini dapat diterapkan dalam pembelajaran online secara sinkron dan asinkron sehingga cocok digunakan pada masa pandemi Covid 19.

DAFTAR PUSTAKA

- Ali, M. (2017). Curriculum Development for Sustainability Education. In *Environmental Progress* (Vol. 24, Issue 4). <https://doi.org/10.1002/ep.10116>
- Birdsall, S. (2015). Analysing teachers' translation of sustainability using a PCK framework. *Environmental Education Research*, 21(5), 753–776. <https://doi.org/10.1080/13504622.2014.933776>
- Borup, J., Chambers, C., & Srimson, R. (2019). Online teacher and on-site facilitator perceptions of parental engagement at a supplemental virtual high school. *International Review of Research in Open and Distance Learning*, 20(2), 79–95. <https://doi.org/10.19173/irrodl.v20i2.4237>
- Cebrián, G., & Junyent, M. (2015). Competencies in education for sustainable development: Exploring the student teachers' views. *Sustainability (Switzerland)*, 7(3), 2768–2786. <https://doi.org/10.3390/su7032768>
- Creswell, J. (2007). *Second Edition Qualitative Research Design Choosing Among Five Approaches*. 399. https://www.academia.edu/33813052/Second_Edition_QUALITATIVE_INQUIRY_and_RESEARCH_DESIGN_Choosing_Among_Five_Approaches
- Dhawan, S. (2020). Online Learning: A Panacea in the Time of COVID-19 Crisis. *Journal of Educational Technology Systems*, 49(1), 5–22. <https://doi.org/10.1177/0047239520934018>

- Eilks, I. (2015). Science education and education for sustainable development - justifications, models, practices and perspectives. *Eurasia Journal of Mathematics, Science and Technology Education*, 11(1), 149–158. <https://doi.org/10.12973/eurasia.2015.1313a>
- Goleman, D., & Barlow, Z. (2012). *Ecoliterate: How Educators are Cultivating Emotional, Social and Ecological Intelligence*. Jossey Bass. A Wiley Imprint. USA Healdsburg, CA: Watershed Media., 23–34.
- Karlina, D., & Sopandi, W. (2020). Critical Thinking Skills of Fourth Grade in Light Properties Materials through the Radek Model. *The 2nd International Conference on Elementary Education*, 2(1), 1743–1753.
- Komarudin, & Mohammad, A. (2019). Integration of Sustainable Development Education Concerning Environment Conservation into Senior High School Islamic Education Curriculum. *Journal of Physics: Conference Series*, 1179(1). <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1179/1/012063>
- Laurie, R., & Nonoyama-Tarumi, Y. (2016). Contributions of Education for Sustainable Development (ESD) to Quality Education: A Synthesis of Research. *Journal of Education for Sustainable Development*, 10(2), 226–242. <https://doi.org/10.1177/0973408216661442>
- Lestari, H., Ali, M., Sopandi, W., & Wulan, A. R. (2021). Infusion of Environment Dimension of ESD into Science Learning Through the RADEC Learning Model in Elementary Schools. *Jurnal Penelitian Pendidikan IPA*, 7(SpecialIssue), 205–212. <https://doi.org/10.29303/jppipa.v7ispecialissue.817>
- Lestari, H., Ali, M., Sopandi, W., Wulan, A. R., & Rahmawati, I. (2022). The Impact of the RADEC Learning Model Oriented ESD on Students' Sustainability Consciousness in Elementary School. *Pegem Journal of Education and Instruction*, 12(2), 113–122. <https://doi.org/10.47750/pegegog.12.02.11>
- Lestari, H., Setiawan, W., & Siskandar, R. (2020). Science Literacy Ability of Elementary Students Through Nature of Science-based Learning with the Utilization of the Ministry of Education and Culture's " Learning House ". *Journal of Research in Science Education*, 6(2), 215–220. <https://doi.org/10.29303/jppipa.v6i2.410>
- Lestari, H., & Sopandi, W. (2021). Radek Learning To The Elementary School Teachers' Competence In Training Students' Critical Thinking Skills : A Case Study During Covid-19 Pandemic. *Jurnal Pendidikan IPA Indonesia*, 10(3), 346–356. <https://doi.org/10.15294/jpii.v10i3.28655>
- Listiawati, N. (2011). Relevansi Nilai-Nilai ESD dan Kesiapan Guru Dalam Mengimplementasikannya di Sekolah. *Jurnal Pendidikan Dan Kebudayaan*, 17(2), 135. <https://doi.org/10.24832/jpnk.v17i2.13>
- Lui, A. (2012). *Teaching in The Zone. An Introduction to working within the Zone of Proximal Development (ZPD) to drive effective early childhood instruction*.
- Maurer, M., Koulouris, P., & Bogner, F. X. (2020). Green awareness in action-how energy conservation action forces on environmental knowledge, values and behaviour in adolescents' school life. *Sustainability (Switzerland)*, 12(3).

<https://doi.org/10.3390/su12030955>

- Murniningtyas, A., & Endah, S. A. (2018). *Tujuan Pembangunan Berkelanjutan di Indonesia. UNPAD Press.: Vol. III* (Issue 2).
- Nordén, B. (2018). Transdisciplinary teaching for sustainable development in a whole school project. *Environmental Education Research*, 24(5), 663–677. <https://doi.org/10.1080/13504622.2016.1266302>
- Pauw, J. B. de, & Gericke, N. (2015). The effectiveness of education for sustainable development. *Sustainability (Switzerland)*, 7(11), 15693–15717. <https://doi.org/10.3390/su71115693>
- Peters, T., & Schubeck, K. (2014). *Thematic Theory and Practice Approach at the Aleknagik All classes at the K-8 Aleknagik School in southwest Alaska revolve around a theme that has a science or a have been heartening*. 76(8), 633–636.
- Prabawani, B., & Hanika, I. M. (2017). Primary schools eco-friendly education in the frame of education for sustainable development. *International Journal of Environmental and Science Education*, 12(4), 607–616. <https://doi.org/ijese.2017.040>
- Pratiwi, N., & Sopandi, W. (2018). the Students ' Conceptual Understandings on Global Warming Through Read-Answer- Discuss-Explain-and Create (Radecc) Learning. *International Conference on Elementary Education Universitas Pendidikan Indonesia*, 635–639.
- Richardson, J. W., Lingat, J. E. M., Hollis, E., College, R., & Pritchard, M. (2020). Shifting teaching and learning in online learning spaces: An investigation of a faculty online teaching and learning initiative. *Online Learning Journal*, 24(1), 67–91. <https://doi.org/10.24059/olj.v24i1.1629>
- Satria, E., & Sopandi, W. (2019). Applying RADEC model in science learning to promoting students' critical thinking in elementary school. *Journal of Physics: Conference Series*, 1321(3), 1–8. <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1321/3/032102>
- Setiawan, D., Hartati, T., & Sopandi, W. (2020). Effectiveness of Critical Multiliteration Model With Radecc Model on the Ability of Writing Explanatory Text. *EduHumaniora : Jurnal Pendidikan Dasar*, 12(1), 1–14. <https://doi.org/10.17509/eh.v12i1.17445>
- Siti, Z. (2016). Keterampilan Abad Ke-21: Keterampilan Yang Diajarkan Melalui Pembelajaran. *Seminar Nasional Pendidikan*, 2, 1–17. <https://doi.org/10.1021/acs.langmuir.6b02842>
- Sopandi, & Agustin, M. (2020). Improving Creative Thinking Ability of Prospective Elementary School Teachers through Read-Answer-Discuss-Explain-and Create (RADEC) Project-Oriented Learning Model. *The 2nd International Conference on Elementary Education*, 2(1), 1298–1308.
- Sopandi, W. (2019). Sosialisasi dan Workshop Implementasi Model Pembelajaran RADEC Bagi Guru-Guru Pendidikan Dasar dan Menengah [Dissemination and Implementation Workshop of RADEC Learning Models for Primary and Secondary Education Teachers]. *PEDAGOGIA: Jurnal Pendidikan*, 8(1), 19. <https://doi.org/10.21070/pedagogia.v8i1.1853>

- Sukardi, R. R., Sopandi, W., & Riandi, R. (2021). Repackaging RADEC learning model into the online mode in science class. *Journal of Physics: Conference Series*, 1806(012141), 1–7. <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1806/1/012142>
- Sukmawati, D., Sopandi, W., & Sujana, A. (2020). The Application of Read-Answer-Discuss-Explain-and Create (Radec) Models to Improve Student Learning Outcomes in Class V Elementary School on Human Respiratory System. *The 2nd International Conference on Elementary Education*, 2(1), 1734–1742.
- Supriatna, N., Romadona, N. F., Saputri, A. E., Darmayanti, M., & Indonesia, U. P. (2018). Implementasi Education for Sustainable Development (ESD) Melalui Ecopedagogy Dalam Pembelajaran Tematik Terpadu Di Sekolah Dasar. *Primaria Educationem Journal*, 1(2), 80–86. <https://doi.org/http://journal.unla.ac.id/index.php/pej/article/view/1077>
- UNESCO. (2017). Education for Sustainable Development Goals: Learning Objectives; UNESCO: Paris, France. In *International Journal of Trend in Scientific Research and Development* (Vol. 2, Issue 1). <https://doi.org/10.31142/ijtsrd5889>
- Webb, P. I. & Pearson, P. J. (2012). Creative unit and lesson planning through a thematic/integrated approach to Teaching Games for Understanding (TGfU). *New Zealand Physical Educator*, 45 (3), 17-22., 45(3), 17–22.
- Xiaoqiao, C. (2020). Challenges of “School’s Out, But Class’s On” to School Education: Practical Exploration of Chinese Schools during the COVID-19 Pandemic. *Science Insights Education Frontiers*, 5(2), 501–516. <https://doi.org/10.15354/sief.20.ar043>
- Yulianti, Y., Lestari, H., & Rahmawati, I. (2022). Penerapan Model Pembelajaran RADEC Terhadap Peningkatan Kemampuan Berpikir Kritis Siswa. *Jurnal Cakrawala Pendas*, 8(1), 47–56.
- Zandvakili, E., Washington, E., Gordon, E., & Wells, C. (2018). Mastery Learning in the Classroom: Concept Maps, Critical Thinking, Collaborative Assessment (M3CA) Using Multiple Choice Items (MCIs). *Journal of Education and Learning*, 7(6), 45. <https://doi.org/10.5539/jel.v7n6p45>
- Zhao, Nan, Zhou, X., Liu, B., & Liu, W. (2020). Guiding Teaching Strategies with the Education Platform during the COVID-19 Epidemic: Taking Guiyang No. 1 Middle School Teaching Practice as an Example. *Science Insights Education Frontiers*, 5(2), 531–539. <https://doi.org/10.15354/sief.20.rp005>