

Pembelajaran Kimia Berorientasi *Sustainable Development* untuk Meningkatkan Kesadaran Siswa Terhadap Lingkungan

Sustainable Chemistry Oriented on Chemistry Learning to Increase Student Awareness to the Environment

Magfirah Perkasa¹⁾, Agrippina²⁾, Wiraningtyas³⁾

^{1,2,3)}Program Studi Pendidikan Kimia STKIP Bima, Jalan Piere Tendean, Mpunda, Bima, Indonesia

Received 20th July 2017 / Accepted 11th August 2017

ABSTRAK

Perkembangan ilmu pengetahuan, teknologi dan seni (IPTEKS) berpengaruh pada perkembangan ekonomi dan sosial masyarakat. Pesatnya pertumbuhan ekonomi di Indonesia masih berorientasi pada profit. Sikap peduli dan sadar terhadap lingkungan cenderung diabaikan oleh para pengusaha bahkan tidak disisipkan serta dievaluasi dengan baik dalam kurikulum pendidikan di Indonesia. Sikap kesadaran terhadap lingkungan perlu ditanamkan sedini mungkin kepada siswa serta dievaluasi dengan baik khususnya dalam pembelajaran kimia yang berhubungan langsung dengan lingkungan. Konsep pengembangan berkelanjutan yang dikeluarkan oleh Perserikatan Bangsa-Bangsa (PBB) dapat menjadi salah satu solusi untuk mengembangkan ekonomi yang berwawasan lingkungan serta dapat disisipkan dalam proses pembelajaran kimia. Pengembangan berkelanjutan memiliki tiga domain utama kajian yaitu lingkungan, ekonomi dan sosial. Terdapat beberapa model serta strategi pembelajaran yang berorientasi konsep pengembangan berkelanjutan, antara lain: pembelajaran berbasis pengalaman, pembelajaran berbasis proyek, pembelajaran berbasis nilai dan karakter, pembelajaran berbasis penyelidikan, dan lain-lain. Indikator siswa memiliki sikap kesadaran terhadap lingkungan, yaitu: 1) mengetahui dan sadar terhadap isu serta permasalahan lingkungan, 2) memiliki persepsi dan kepedulian terhadap isu maupun permasalahan lingkungan, serta 3) memiliki kepercayaan diri dalam menyelesaikan permasalahan lingkungan dan berkontribusi untuk perbaikan lingkungan hidup. Penulisan artikel ini bertujuan untuk memberikan gambaran konsep pengembangan berkelanjutan dalam pembelajaran kimia sehingga dapat menjadi referensi untuk meningkatkan sikap kesadaran siswa terhadap lingkungan. Artikel akan mengkaji beberapa hal, antara lain: konsep pengembangan berkelanjutan, pembelajaran kimia untuk pengembangan berkelanjutan, model pembelajaran berorientasi pengembangan berkelanjutan dan indikator kesadaran terhadap lingkungan. Melalui artikel ini, diharapkan pendidik dan stake holders dapat menyisipkan dan menerapkan konsep

*Korespondensi:
email: magfirahperkasa@gmail.com

pengembangan berkelanjutan dalam proses pembelajaran kimia untuk meningkatkan kesadaran siswa terhadap lingkungan.

Kata kunci: pengembangan berkelanjutan, model pembelajaran untuk pengembangan berkelanjutan, kesadaran terhadap lingkungan

ABSTRACT

The development of science, technology and art influence on economic and social development of society. The rapid economic growth in Indonesia is still a profit-oriented business. The attitude of caring and awareness about the environment tend to be ignored by the employers even do not inserted and properly evaluated in the education curriculum in Indonesia. Attitudes towards environmental awareness needs to be instilled as early as possible to the students and evaluated particularly well in chemistry learning where has direct contact with the environment. The concept of sustainable development issued by the United Nations (UN) could be one of the solution to develop economic with environmental way and can be inserted into chemistry learning process. Sustainable development concept has three main domains are environmental, economic and social. There are several models and strategies of learning where has sustainable development orientation, are: experiential learning, project-based learning, values and character-based learning, inquiry learning, and others. The indicators of the students who have environmental awareness, are: 1) to know and be aware of issues and environmental issues, 2) have a perception and awareness of the issues and problems of the environment, and 3) have confidence in solving environmental problems and contribute to environmental improvement. Writing this article aims to outline the concept of sustainable development in learning chemistry so that it can be a reference for improving students' environmental awareness. This article will examine several issues, are: the concept of sustainable development, learning chemistry for sustainable development, sustainable development-oriented learning models and indicators of environmental awareness. Through this article, educators and stake holders are expected to be able to insert and apply the concept of sustainable development in the learning process chemistry to enhance students' environmental awareness.

Key words: sustainable development, sustainable development-oriented learning models, environmental awareness

PENDAHULUAN

Perkembangan ilmu pengetahuan, teknologi dan seni (IPTEKS) berpengaruh pada perkembangan ekonomi dan sosial masyarakat. Indonesia sebagai salah satu negara yang terlibat dalam Masyarakat Ekonomi ASEAN (MEA) menjadikan masyarakatnya lebih tertantang untuk menjadi pribadi yang dapat menjawab tantangan persaingan global. Perkembangan ekonomi menuntut ketersediaan sumber daya manusia yang mampu berinovasi dan kreatif untuk menyelesaikan permasalahan global, salah satunya memajukan perekonomian berwawasan lingkungan.

Tantangan ini juga tercermin dalam penerapan kurikulum di Indonesia yang menuntut terwujudnya *output* siswa yang dapat bersaing secara global, yang mampu

Pembelajaran Kimia Berorientasi Sustainable Development untuk Meningkatkan Kesadaran Siswa Terhadap Lingkungan

mengembangkan perekonomian Indonesia serta memiliki nilai sikap yang baik. Pesatnya perekonomian di Indonesia umumnya masih berorientasi pada profit. Berdasarkan data dari Kementerian Koperasi dan UKM tahun 2012, jumlah UMKM dan Usaha Besar yang tercatat oleh badan tersebut yaitu 56.539.560 unit, dengan jumlah Produk Domestik Bruto (PDB) berdasarkan harga yang berlaku sebesar Rp. 8.241.864,3 Milyar.

Pada sisi lain, pesatnya perkembangan perekonomian Indonesia ini menimbulkan kecemasan terhadap ketersediaan bahan baku dan kelestarian alam khususnya untuk generasi mendatang. Fakta menunjukkan bahwa permasalahan lingkungan terbesar umumnya terjadi karena faktor manusia, salah satunya karena kurangnya sikap kesadaran terhadap lingkungan dan minimnya pengetahuan tentang pengelolaan limbah industri yang sesuai dengan analisis mengenai dampak lingkungan (AMDAL).¹

Berbagai permasalahan karena pengelolaan limbah industri dan pembuangan zat kimia yang tidak sesuai dengan prosedur AMDAL, menjadi faktor utama munculnya berbagai permasalahan lingkungan seperti: penumpukan sampah plastik, *global warming*, *acid rain*, pelubangan lapisan ozon, dll. Berbagai permasalahan tersebut muncul juga karena kurangnya sikap kesadaran para pengusaha dan *stake holders* terhadap lingkungan sehingga membutuhkan penyelesaian secara berkesinambungan karena tidak dapat diselesaikan secara instan. Oleh karena itu, perlu penanaman dan pembekalan sikap kesadaran terhadap lingkungan sedini mungkin, khususnya kepada para siswa melalui pembelajaran kimia. Pembelajaran kimia yang bersentuhan langsung dengan lingkungan memiliki peluang besar untuk menumbuhkan dan membekali sikap kesadaran terhadap lingkungan siswa.

Berdasarkan hasil capaian siswa di Indonesia pada PISA 2015 tentang literasi sains dimana terdapat sikap kesadaran terhadap lingkungan yang juga menjadi tolak ukur penilaian aspek sikap, menunjukkan hasil dibawah rata-rata. PISA merupakan sebuah survei internasional tiga tahunan yang bertujuan untuk mengevaluasi sistem pendidikan di seluruh dunia dengan menguji keterampilan dan pengetahuan siswa. Hasil capaian ini juga didukung oleh studi pendahuluan tentang kesadaran terhadap lingkungan di beberapa sekolah di Yogyakarta dan Nusa Tenggara Barat. Aspek sikap, khususnya sikap kesadaran terhadap lingkungan, tidak dievaluasi dengan baik oleh sebagian guru di lingkungan daerah tersebut. Pada proses pembelajaran, sebagian guru masih menekankan hanya pada satu kompetensi penilaian yaitu kompetensi kognitif (pengetahuan). Kompetensi afektif (sikap) khususnya sikap kesadaran terhadap lingkungan hanya dievaluasi secara lisan, tidak dilengkapi dengan instrumen penilaian yang sesuai. Sikap kesadaran terhadap lingkungan perlu ditanamkan sedini mungkin kepada siswa serta dievaluasi dengan baik khususnya dalam pembelajaran kimia yang berhubungan langsung dengan lingkungan.

Permasalahan tentang rendahnya kesadaran terhadap lingkungan dan berbagai permasalahan lingkungan juga dialami oleh beberapa negara lainnya. Masalah tersebut

¹ Listiawati, N. (2013). Pelaksanaan Pendidikan untuk Pembangunan Berkelanjutan oleh Beberapa Lembaga. *Jurnal Pendidikan dan Kebudayaan*, vol. 19, no. 3, pp 430-450.

dapat dikurangi salah satunya melalui pembelajaran kimia berbasis pengembangan berkelanjutan (*education for sustainable development*). Pembelajaran berbasis pendidikan berkelanjutan telah dilakukan di beberapa negara dan direkomendasikan oleh *United Nations Educational, Scientific, and Cultural Organization* (UNESCO) dengan tujuan untuk meningkatkan kesadaran siswa terhadap lingkungan (*environmental awareness*).² Konsep pengembangan berkelanjutan yang dikeluarkan oleh Perserikatan Bangsa-Bangsa (PBB) dapat menjadi salah satu solusi untuk mengembangkan ekonomi yang berwawasan lingkungan serta dapat disisipkan dalam proses pembelajaran kimia untuk dapat menumbuhkan dan membekali sikap dan pengetahuan siswa khususnya sikap kesadaran terhadap lingkungan.

Oleh karena itu, perlu adanya inovasi pembelajaran melalui pembelajaran kimia berorientasi pengembangan berkelanjutan untuk dapat membekali serta meningkatkan kesadaran siswa terhadap lingkungan. Melalui artikel kajian ini, diharapkan pendidik dan *stake holders* dapat menyisipkan dan menerapkan konsep pengembangan berkelanjutan dalam proses pembelajaran kimia untuk meningkatkan kesadaran siswa terhadap lingkungan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Pengembangan Berkelanjutan (*Sustainable Development*)

Konsep pengembangan berkelanjutan (*sustainable development*) pertama kali dikemukakan oleh PBB dalam laporan *World Commission on Environment and Development (Brundtland Report)* pada tahun 1987.^{3,4} Konsep ini mempertimbangkan pengembangan ekonomi dan kelestarian lingkungan, perbaikan kehidupan ekonomi sosial masyarakat pada satu sisi dan ketersediaan sumber daya alam di sisi. Terdapat tiga fokus utama kajian dalam konsep pengembangan berkelanjutan, yaitu ekonomi, sosial dan lingkungan, yang juga disebut *triple bottom line* dimaknakan sama seperti profit, planet dan manusia (*profit, planet & people*) lain.^{3,5,6}

Pustaka [7] menguraikan bahwa bahan kajian yang berkaitan dengan aspek ekonomi, lingkungan dan sosial dibatasi menurut sub-kajian tertentu yang berjumlah 15 komponen, disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Bahan Kajian Pengembangan Berkelanjutan
No Domain Pembangunan Berkelanjutan

² UNESCO. (2002). *Teaching and Learning for A Sustainable Future*. Australia: Griffith University Publisher.

³ United Nations. (1987). *Report of the World Commission on Environment and Development: Our Common Future*. New York.

⁴ Darwish, M. M., Agnello, M. F., & Burgess, R. (2010). Incorporating Sustainable Development And Environmental Ethics Into Construction Engineering Education. *Presented at 8th Latin American and Caribbean Conference for Engineering and Technology*. Arequipa, Peru.

⁵ Brundiers, K., Wiek, A., & Redman, C. L. (2010). Real-world Learning Opportunities Sustainability: From Classroom into The Real World. *International Journal of Sustainability in Higher Education*, vol. 11, no. 4, pp. 308-324.

⁶ Nicolette, J., Burr, S., & Rockel, M. (2013). A Practical Approach for Demonstrating Environmental Sustainability and Stewardship through a Net Ecosystem Service Analysis. *Sustainability*, vol. 5, pp. 2152-2177.

⁷ UNESCO. (2005). *International Implementation Scheme for DESD*. Paris: UNESCO.

Pembelajaran Kimia Berorientasi Sustainable Development untuk Meningkatkan Kesadaran Siswa Terhadap Lingkungan

	Sosial	Lingkungan	Ekonomi
1	HAM	SDA	Pengurangan angka kemiskinan
2	Keamanan	Perubahan iklim	Tanggung jawab perusahaan
3	Kesetaraan gender	Pembangunan pedesaan	Ekonomi pasar
4	Keragaman budaya & pemahaman lintas budaya	Urbanisasi berkelanjutan	
5	Kesehatan	Pencegahan & penanganan bencana (mitigasi)	
6	HIV/AIDS		
7	Tata kelola		

B. Pembelajaran Kimia Untuk Pengembangan Berkelanjutan

Pendidikan merupakan sarana yang paling strategis untuk mempromosikan konsep pengembangan berkelanjutan, menanamkan dan menumbuhkan nilai-nilai pengembangan berkelanjutan serta menghasilkan generasi yang unggul dalam pembangunan yang berwawasan lingkungan.. Pendidikan untuk pengembangan berkelanjutan (*Education for Sustainable Development*) merupakan gagasan yang berasal dari pendidikan lingkungan. Pendidikan lingkungan merupakan sebuah pendekatan sistem pendidikan yang bertujuan untuk memperkenalkan nilai, konsep dan keterampilan serta sikap untuk mau menghargai dan mengapresiasi hubungan antara budaya, manusia dan bio-fisik di sekitarnya.

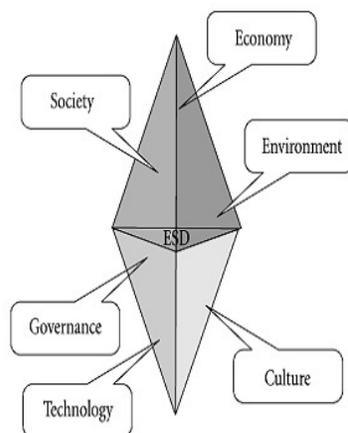
Pembelajaran untuk pengembangan berkelanjutan (*education for sustainable development*) memberikan peluang kepada pemerintah dan akademisi untuk mencapai tujuan pembelajaran yang berkaitan dengan kompetensi siswa untuk mampu menjaga keberlangsungan lingkungan hidup di masa mendatang. *Australian Curriculum* menguraikan bahwa ESD mengembangkan pengetahuan, keterampilan, nilai dan pandangan yang dibutuhkan dunia agar manusia dapat berkontribusi pada pola hidup berkelanjutan.⁸

Pengembangan berkelanjutan mengkaji tiga pilar utama yaitu ekonomi, sosial dan lingkungan, namun beberapa penelitian terakhir menyatakan bahwa tiga pilar ini dinilai kurang cukup untuk membangun dan mengoptimalkan nilai-nilai pengembangan berkelanjutan, khususnya untuk diimplementasikan dalam bidang pendidikan. Pustaka

⁸ Segara, N. B. (2015). Education for Sustainable Development (ESD): Sebuah Upaya Mewujudkan Kelestarian Lingkungan. *SOSIO DIDAKTIKA: Social Science Education Journal*, vol. 2, no. 1, pp. 22-30.

[9] menjelaskan bahwa terdapat adaptasi tiga pilar utama pengembangan berkelanjutan dari tiga pilar ditambah menjadi enam pilar jika diimplementasikan dalam bidang pendidikan, yaitu: ekonomi, sosial dan lingkungan, pemerintah, teknologi dan budaya yang tertuang dalam Gambar 1.

Pembelajaran kimia memiliki peran penting sebagai salah satu mata pelajaran sarana untuk implementasi pembelajaran untuk pengembangan berkelanjutan. Berbagai konsep dalam pembelajaran kimia memiliki kaitan erat dengan lingkungan sehingga merangsang kreativitas dan inovasi dari siswa untuk dapat menggunakan konsep kimia untuk dapat menyelesaikan permasalahan lingkungan di sekitar. Implementasi nilai-nilai pengembangan berkelanjutan dapat diterapkan pada materi seperti Larutan Elektrolit dan Non Elektrolit, Reaksi Oksidasi Reduksi, Hidrokarbon, Minyak Bumi, Koloid, Aplikasi Elektrokimia, Polimer. Kreativitas guru juga menjadi faktor penentu tercapainya hasil yang optimal. Guru harus memiliki kemampuan untuk menganalisis karakteristik materi, siswa serta tujuan pembelajaran agar nilai-nilai pengembangan berkelanjutan dapat tersisipkan dan tertanam dengan baik dalam pribadi siswa.¹⁰



Gambar 1. Domain Modifikasi Pembelajaran untuk Pengembangan Berkelanjutan

Terdapat beberapa strategi dan model pembelajaran yang dapat digunakan untuk penerapan pembelajaran berorientasi pengembangan berkelanjutan (*education for sustainable development*) menurut *United Nations Educational, Scientific, and Cultural Organization* (UNESCO), diantaranya: (1) Pembelajaran berbasis pengalaman^{5,11,12}; (2) Pembelajaran berbasis proyek, (3) Pembelajaran berbasis penyelidikan, (4) Pembelajaran berbasis masalah.

1. Pembelajaran Berbasis Pengalaman (*Experiential Learning*)

⁹ Nikolopoulou, A., Abraham, Taisha, & Mirbagheri, F. (2010). *Education for Sustainable Development Challenges, Strategies, and Practices in a Globalizing World*. India: Sage.

¹⁰ Perkasa, M., & Aznam, N. (2016). Pengembangan SSP Kimia Berbasis Pendidikan Berkelanjutan untuk Meningkatkan Literasi Kimia dan Kesadaran Terhadap Lingkungan. *Jurnal Inovasi Pendidikan IPA*, vol. 2, no.1, pp. 46-57.

¹¹ Redman, E. (2013). Advancing Educational Pedagogy for Sustainability: Developing and Implementing Programs to Transform Behaviors. *International Journal of Environmental & Science Education*, vol. 8, no. 1, pp. 1-34.

¹² Sipos, Y., Battisti, B., & Grimm, K. (2008). Achieving Transformative Sustainability Learning: Engaging Head, Hands and Heart. *International Journal of Sustainability in Higher Education*, vol. 9, no.1, pp. 68-86.

Pembelajaran Kimia Berorientasi Sustainable Development untuk Meningkatkan Kesadaran Siswa Terhadap Lingkungan

Pustaka [10] menyatakan bahwa model pembelajaran berbasis pengalaman merupakan model pembelajaran yang menjadikan pengalaman siswa sebagai media belajar atau pembelajaran untuk memperoleh pengetahuan baru. Model *experiential learning* memiliki empat tahapan, yaitu: *concrete experience* (pengalaman nyata); (2) *reflective observation* (pengamatan yang reflektif); (3) *abstract conceptualization* (konseptualisasi yang abstrak); serta (4) *active experimentation* (eksperimen aktif).¹³

2. Pembelajaran Berbasis Proyek (*Project Based Learning*)

Model pembelajaran berbasis proyek merupakan model yang menstimulasi siswa untuk dapat melakukan suatu proses penelitian terhadap suatu permasalahan, diakhiri dengan adanya sebuah hasil proyek yang dikomunikasikan dan disajikan.¹⁴ Sintaks model pembelajaran berbasis proyek, yaitu : menganalisis masalah; membuat desain dan jadwal pelaksanaan proyek; melaksanakan penelitian; menyusun draft/prototype/produk; mengevaluasi produk dan finalisasi serta publikasi produk.

3. Pembelajaran Berbasis Penyelidikan (*Inquiry Learning*)

Model pembelajaran inkuiri/penyelidikan merupakan model yang merangsang siswa untuk dapat menemukan dan menggunakan informasi, gagasan dan keterampilan untuk meningkatkan pemahaman dan pengetahuan terhadap suatu hal. Pada model ini, siswa dituntut untuk mampu melakukan penyelidikan melalui metode ilmiah terhadap suatu konsep baik untuk menyelesaikan dan mengeksplorasi suatu permasalahan maupun untuk mengelaborasi pengetahuan baru. Model pembelajaran inkuiri memiliki sintaks, yaitu: menentukan masalah, merumuskan hipotesis, melakukan eksperimen, mengolah & menganalisis data, menguji hipotesis, membuat simpulan dan menyajikan hasil.¹⁴

4. Pembelajaran Berbasis Masalah (*Problem Based Learning*)

Pustaka [14] menguraikan bahwa model pembelajaran berbasis masalah menyediakan pengalaman langsung dan otentik yang mendorong siswa untuk dapat belajar aktif, mengkonstruksi pengetahuan dan mengintegrasikan konteks belajar baik di sekolah maupun dalam kehidupan sehari-hari secara ilmiah. Model pembelajaran berbasis masalah juga menstimulasi siswa untuk dapat memiliki keterampilan berpikir tingkat tinggi (*higher order thinking skills*) dalam menyelesaikan berbagai permasalahan yang dihadapi berdasarkan konteks dan konten keilmuan yang siswa miliki. Terdapat tahapan sistematis dalam proses pembelajaran berbasis masalah, yaitu : menentukan masalah; membangun struktur kerja; menetapkan masalah; mengumpulkan & berbagi informasi; merumuskan solusi; menentukan solusi terbaik; dan menyajikan solusi.

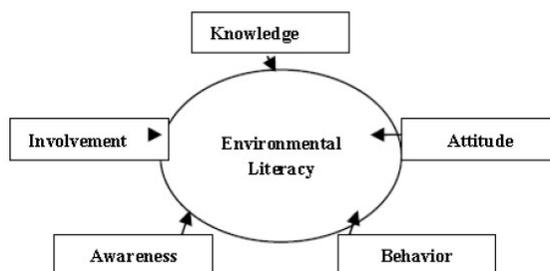
C. Kesadaran Terhadap Lingkungan

¹³ Hosnan. (2014). *Pendekatan saintifik dan kontekstual dalam pembelajaran abad 21*. Bogor: Ghalia Indonesia.

¹⁴ Abidin, Y. (2014). *Desain Sistem Pembelajaran Dalam Konteks Kurikulum 2013*. Bandung: Refika Aditama.

Sikap kesadaran terhadap lingkungan (*environmental awareness*) merupakan representasi pengetahuan, sikap dan keterampilan siswa melalui pembelajaran kimia untuk dapat menyelesaikan permasalahan lingkungan di sekitarnya. Seorang siswa dinyatakan memiliki kesadaran terhadap lingkungan apabila mampu mengimplementasikan konsep kimia yang telah diketahuinya untuk menyelesaikan permasalahan serta mencegah terjadinya kerusakan lingkungan.¹⁵

Kesadaran terhadap lingkungan merupakan salah satu domain dalam literasi lingkungan (*environmental literacy*), selengkapnya disajikan pada Gambar 2. Terdapat lima komponen yang terdapat dalam literasi lingkungan, yaitu : pengetahuan (*knowledge*) kesadaran (*awareness*), perilaku (*behavior*), keterlibatan (*involvement*) dan sikap (*attitude*).¹⁶



Gambar 2. Domain Literasi Lingkungan

Pustaka [17] menguraikan bahwa kesadaran terhadap lingkungan merupakan perpaduan dari motivasi, pengetahuan dan keterampilan yang dimiliki seseorang. Kesadaran terhadap lingkungan tercermin dalam sikap seseorang merupakan rangkaian pencapaian pemahaman dari satu tingkat ke tingkat lain. Terdapat empat tingkatan pemahaman kesadaran terhadap lingkungan yang dimiliki seseorang, yaitu: (1) Kekhawatiran terhadap ancaman kerusakan lingkungan; (2) Pembuktian kepada diri karena rasa khawatir melalui data kuantitatif dan kualitatif; (3) Ikut serta berkontribusi dan mengimplementasikan nilai kesadaran terhadap lingkungan dalam kehidupan bermasyarakat; dan (4) Kesadaran terhadap lingkungan telah menjadi karakter dan selalu tercermin dalam pribadi seseorang.

Kesadaran terhadap lingkungan juga merupakan salah satu aspek penilaian *attitudes* pada PISA yang diselenggarakan oleh OECD. Beberapa indikator kesadaran terhadap lingkungan yang dirumuskan dalam *draft framework PISA*¹⁸, yaitu:

1. Mengetahui dan sadar terhadap isu serta permasalahan lingkungan, (*Awareness of environmental issues*), dijelaskan sebagai pengukuran tentang kapasitas siswa dalam memahami dan mengetahui sumber permasalahan lingkungan di sekitarnya;

¹⁵ Saxena, P., & Srivastava, P. (2012). Environmental Awareness of Senior Secondary Students in Relation to Their Eco-Friendly Behaviour. *Research Scapes*, vol. I, no. II, pp. 1-8.

¹⁶ Jannah, M., Halim, L., & Meerah, S. M. (2013). Impact of Environmental Education Kit on Students' Environmental Literacy. *Asian Social Science*, vol. 9, no.12, pp. 1-12.

¹⁷ Partanen-Hertell, M., Harju-Autti, P., & Kreft-Burman, K. (1999). *Raising Environmental Awareness in The Baltic Sea Area*. Helsinki: The Finnish Environment Institute.

¹⁸ OECD. (2013). *PISA 2015: Draft Science Framework*. New York: OECD Printing Office.

Pembelajaran Kimia Berorientasi Sustainable Development untuk Meningkatkan Kesadaran Siswa Terhadap Lingkungan

2. Persepsi terhadap isu tentang lingkungan (*Perception of environmental issues*), diuraikan sebagai tingkat kepedulian siswa terhadap masalah lingkungan di sekitar; dan
3. Kepercayaan diri dalam menyelesaikan permasalahan lingkungan dan berkontribusi untuk keberlangsungan lingkungan hidup (*Environment Optimism*).

KESIMPULAN

Pembelajaran kimia berbasis pengembangan berkelanjutan merupakan salah satu strategis khusus untuk menumbuhkan dan meningkatkan kesadaran siswa terhadap lingkungan. Secara teori, berbagai penelitian yang mendukung telah memberikan hasil capaian yang baik. Pemilihan model pembelajaran yang sesuai, kreativitas guru serta keterpaduan materi dan model pembelajaran akan menjadi faktor lain yang menentukan keberhasilan pembelajaran kimia berbasis pengembangan berkelanjutan.

DAFTAR PUSTAKA

Listiawati, N. (2013). Pelaksanaan Pendidikan untuk Pembangunan Berkelanjutan oleh Beberapa Lembaga. *Jurnal Pendidikan dan Kebudayaan*, vol. 19, no. 3, pp 430-450.

UNESCO. (2002). *Teaching and Learning for A Sustainable Future*. Australia: Griffith University Publisher.

United Nations. (1987). *Report of the World Commission on Environment and Development: Our Common Future*. New York.

Darwish, M. M., Agnello, M. F., & Burgess, R. (2010). Incorporating Sustainable Development And Environmental Ethics Into Construction Engineering Education. *Presented at 8th Latin American and Caribbean Conference for Engineering and Technology*. Arequipa, Peru.

Brundiers, K., Wiek, A., & Redman, C. L. (2010). Real-world Learning Opportunities Sustainability: From Classroom into The Real World. *International Journal of Sustainability in Higher Education*, vol. 11, no. 4, pp. 308-324.

Nicolette, J., Burr, S., & Rockel, M. (2013). A Practical Approach for Demonstrating Environmental Sustainability and Stewardship through a Net Ecosystem Service Analysis. *Sustainability*, vol. 5, pp. 2152-2177.

UNESCO. (2005). *International Implementation Scheme for DESD*. Paris: UNESCO.

Segara, N. B. (2015). Education for Sustainable Development (ESD): Sebuah Upaya Mewujudkan Kelestarian Lingkungan. *SOSIO DIDAKTIKA: Social Science Education Journal*, vol. 2, no. 1, pp. 22-30.

Perkasa (2017)

- Nikolopoulou, A., Abrahama, Taisha, & Mirbagheri, F. (2010). *Education for Sustainable Development Challenges, Strategies, and Practices in a Globalizing World*. India: Sage.
- Perkasa, M., & Aznam, N. (2016). Pengembangan SSP Kimia Berbasis Pendidikan Berkelanjutan untuk Meningkatkan Literasi Kimia dan Kesadaran Terhadap Lingkungan. *Jurnal Inovasi Pendidikan IPA*, vol. 2, no.1, pp. 46-57.
- Redman, E. (2013). Advancing Educational Pedagogy for Sustainability: Developing and Implementing Programs to Transform Behaviors. *International Journal of Environmental & Science Education*, vol. 8, no. 1, pp. 1-34.
- Sipos, Y., Battisti, B., & Grimm, K. (2008). Achieving Transformative Sustainability Learning: Engaging Head, Hands and Heart. *International Journal of Sustainability in Higher Education*, vol. 9, no.1, pp. 68-86.
- Hosnan. (2014). *Pendekatan saintifik dan kontekstual dalam pembelajaran abad 21*. Bogor: Ghalia Indonesia.
- Abidin , Y. (2014). *Desain Sistem Pembelajaran Dalam Konteks Kurikulum 2013*. Bandung: Refika Aditama.
- Saxena, P., & Srivastava, P. (2012). Environmental Awareness of Senior Secondary Students in Relation to Their Eco-Friendly Behaviour. *Research Scapes*, vol. I, no. II, pp. 1-8.
- Jannah, M., Halim, L., & Meerah, S. M. (2013). Impact of Environmental Education Kit on Students' Environmental Literacy. *Asian Social Science*, vol. 9, no.12, pp. 1-12.
- Partanen-Hertell, M., Harju-Autti, P., & Kreft-Burman, K. (1999). *Raising Environmental Awareness in The Baltic Sea Area*. Helsinki: The Finnish Environment Institute.
- OECD. (2013). *PISA 2015: Draft Science Framework*. New York: OECD Printing Office.