

**VALIDITAS MODUL BERBASIS *PROBLEM BASED LEARNING* PADA SUB MATERI
PENCEMARAN LINGKUNGAN UNTUK MELATIHKAN LITERASI SAINS
PESERTA DIDIK KELAS X SMA**

***THE VALIDITY OF MODULE BASED ON PROBLEM BASED LEARNING IN ENVIRONMENT
POLLUTION SUB MATERIAL TO TRAIN STUDENTS'S SCIENCE LITERATION
GRADE X OF HIGH SCHOOL***

Mela Puji Lestari

Pendidikan Biologi, FMIPA, Universitas Negeri Surabaya

Jalan Ketintang Gedung C3 Lt.2 Surabaya 60231

Email : melaplestari2@gmail.com

Winarsih

Pendidikan Biologi, FMIPA, Universitas Negeri Surabaya

Jalan Ketintang Gedung C3 Lt.2 Surabaya 60231

Email : winarsih@unesa.ac.id

Abstrak

Materi pencemaran lingkungan adalah salah satu materi yang berkaitan dengan permasalahan lingkungan sekitar, dan peserta didik mudah untuk memahami konsep dengan menggunakan kemampuan literasi sains yang dimiliki melalui modul berbasis *problem based learning* (PBL). PBL merupakan model pembelajaran yang dihadapkan pada suatu permasalahan yang kemudian dengan melalui pemecahan masalah tersebut peserta didik belajar keterampilan-keterampilan yang lebih mendasar. Penelitian ini bertujuan untuk mendeskripsikan validitas modul berbasis PBL pada sub materi pencemaran lingkungan untuk melatih literasi sains peserta didik kelas X SMA. Pengembangan modul dilakukan di Jurusan Biologi, FMIPA, Universitas Negeri Surabaya, dengan menggunakan model 4D (*four-D Models*), yang terdiri dari *define, design, develop, dan disseminate*. Namun, penelitian hanya sampai pada tahap *develop*. Instrumen penilaian yang digunakan yaitu dengan menggunakan lembar validasi modul. Data yang diperoleh dianalisis secara deskriptif kuantitatif. Berdasarkan hasil validasi oleh ahli pendidikan, ahli materi dan guru biologi menunjukkan skor rata-rata yang diperoleh sebesar 3,87 yang dilihat dari kelayakan isi, kelayakan penyajian, dan bahasa. Modul yang dikembangkan dinyatakan sangat valid dan layak disajikan dalam pembelajaran untuk melatih literasi sains.

Kata Kunci: *validitas, problem based learning, pencemaran lingkungan*

Abstract

Material environmental pollution that is one of the material that is concerned with the environmental problem, and students would easy for understanding the concept with using the scientific literation capabilities possessed through modul based on problem based learning. PBL is a learning model that is faced with a problem, and make students learn more basic skills. This study aimed to describe the PBL based module validity in the sub material of environmental pollution to train science literacy in class X high school students. Development module conducted at the Department of Biology, Faculty of Mathematics and Science, Universitas Negeri Surabaya using 4D model consisting of define, design, develop, and disseminate. The research only reaches the develop stage. The assessment instrument is using the module validation sheet. Data obtained analyzed in descriptive quantitative. Based on the results of validation by education experts, material experts and biology teachers showed average scores obtained by 3,87 which is seen from the feasibility of content, the feasibility of presentation, and language. The module developed was declared very valid and worthy of being presented in learning to practice scientific literation.

Keywords : *validity, problem based learning, environmental pollution*

PENDAHULUAN

Salah satu kompetensi dasar yang diperlukan untuk memenuhi tuntutan abad 21 yaitu keterampilan literasi sains. Literasi sains merupakan kemampuan seseorang untuk menggunakan pengetahuan ilmiah dalam mengidentifikasi pertanyaan dan membuat suatu kesimpulan berdasarkan bukti untuk memahami dan membuat keputusan tentang perubahan alam melalui aktivitas manusia (OECD, 2015). Turiman (2012) menyatakan bahwa literasi sains merupakan pengetahuan dalam memahami konsep dan proses sains yang dibutuhkan untuk membuat keputusan, berpartisipasi dalam bermasyarakat dan berbudaya, serta dalam produktivitas ekonomi.

Kurikulum 2013 menuntut agar kegiatan pembelajaran berpusat pada peserta didik dan guru hanya bertindak sebagai fasilitator. Dengan adanya kurikulum 2013, diharapkan peserta didik dapat belajar secara aktif dalam berkomunikasi, berpikir kritis, dan memecahkan suatu masalah dengan mudah. Kompetensi yang merupakan penjabaran dari kompetensi inti pada Kurikulum 2013 diantaranya adalah KD 3.11 yaitu menganalisis data perubahan lingkungan dan penyebab, serta dampak dari perubahan-perubahan tersebut bagi kehidupan dan KD 4.11 yaitu mengajukan gagasan pemecahan masalah perubahan lingkungan sesuai konteks permasalahan lingkungan di daerahnya. Kedua KD tersebut menuntut kemampuan peserta didik untuk menganalisis informasi, menyimpulkan permasalahan serta memberikan solusi terkait dengan pencemaran lingkungan. Tercapainya kompetensi dan ketuntasan dari KD tersebut dapat diperoleh dengan PBL.

PBL merupakan suatu pendekatan untuk membelajarkan peserta didik untuk mengembangkan keterampilan berpikir dan keterampilan memecahkan masalah, serta menjadi pelajar mandiri (Ibrahim & Nur, 2000). Di sisi lain, PBL merupakan suatu pendekatan pembelajaran yang menggunakan masalah dunia nyata sebagai suatu konteks bagi peserta didik untuk belajar tentang berpikir kritis dan keterampilan pemecahan masalah serta untuk memperoleh pengetahuan dan konsep yang penting dari materi pelajaran (Moffit, 2002). PBL merupakan salah satu pendekatan yang tepat untuk digunakan dalam pembelajaran. Hal ini didukung oleh pernyataan dari Barret (2005) bahwa PBL menggunakan masalah dunia nyata sebagai suatu konteks bagi peserta didik untuk belajar tentang cara berpikir kritis dan keterampilan pemecahan suatu masalah, serta untuk memperoleh pengetahuan dan konsep yang esensial dari materi. Langkah untuk mengaitkan PBL dengan pembelajaran, salah satunya yaitu dengan menggunakan modul.

Modul merupakan sebuah sarana pembelajaran mandiri yang terdiri dari serangkaian unit kompetensi yang disusun secara terstruktur, digunakan oleh peserta didik disertai petunjuk penggunaan dalam rangkai mencapai tujuan pembelajaran (Mulyasa, 2013).

Modul memiliki beberapa karakteristik, salah satunya yaitu *self instructional*, yaitu melalui modul peserta didik mampu membelajarkan diri sendiri, dan tidak bergantung pada orang lain (Ditjen PMPTK, 2008). Pembelajaran menggunakan modul secara efektif dapat mengubah konsepsi peserta didik menuju konsep ilmiah yang diharapkan. Penelitian yang terkait dilakukan oleh Imaningtyas (2016) menyatakan bahwa penggunaan e-modul berbasis PBL dapat meningkatkan literasi peserta didik. Tujuan penelitian ini yaitu untuk mendeskripsikan validitas modul berbasis PBL pada sub materi pencemaran lingkungan untuk melatih literasi sains peserta didik kelas X SMA.

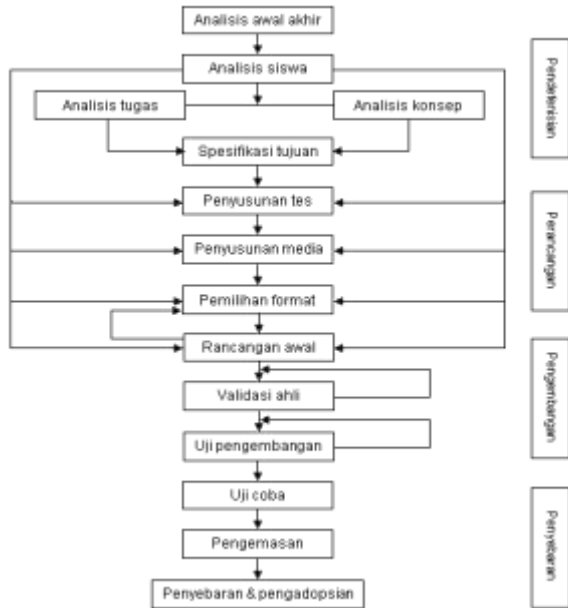
METODE PENELITIAN

Jenis penelitian yang digunakan merupakan penelitian pengembangan yang mengembangkan suatu modul berbasis PBL materi pencemaran lingkungan untuk melatih keterampilan literasi sains peserta didik kelas X SMA dengan menggunakan model 4D yang terdiri dari *define* (pendefinisian), *design* (perencanaan), *develop* (pengembangan), dan *disseminate* (Penyebaran). Namun, penelitian ini hanya sampai pada tahap *develop*. Instrumen penilaian yang digunakan yaitu berupa lembar validasi modul berbasis PBL. Data yang diperoleh dianalisis secara deskriptif kuantitatif. Pengembangan modul ini dilaksanakan di Jurusan Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Negeri Surabaya pada bulan September 2018 sampai bulan Februari 2019 yang diujicobakan secara terbatas pada 15 siswa kelas X MIA 3 di MAN 1 Mojokerto. Adapun tahapan pengembangan modul menggunakan model 4D yaitu dapat dilihat pada Gambar 1.

Modul dapat dikatakan valid jika mencapai skor penilaian $\geq 2,51$. Analisis dilaksanakan pada setiap aspek penilaian. Data hasil berupa skor perolehan tersebut kemudian dihitung dengan menggunakan rumus sebagai berikut :

$$\text{Persentase (\%)} = \frac{\text{Jumlah skor rata-rata hasil validasi}}{\text{Jumlah skor maksimum}} \times 100\%$$

(Riduwan, 2013)



Gambar 1. Bagan pengembangan model 4D pada modul berbasis PBL (Sumber: Diadaptasi dari Thiagrajan 1974: 6-9)

Skor yang diperoleh kemudian dianalisis dan diinterpretasikan berdasarkan kriteria interpretasi pada Tabel 1

Tabel 1. Kriteria skala Likert

Skor	Kriteria Interpretasi
1	Kurang baik
2	Cukup baik
3	Baik
4	Sangat baik

(Riduwan, 2013)

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil penelitian menghasilkan produk modul berbasis PBL yang terdiri dari tiga sub materi yakni pencemaran air, pencemaran tanah, dan pencemaran udara. Modul yang dikembangkan menyajikan berbagai aktivitas berupa pertanyaan yang dapat melatih keterampilan literasi sains peserta didik. Aktivitas pada modul diantaranya yaitu menganalisis suatu permasalahan yang terdapat pada artikel pencemaran lingkungan dan menciptakan solusi dengan inovasi untuk menyelesaikan permasalahan yang ada. Modul berbasis PBL juga dilengkapi dengan kunci jawaban, karena karakteristik dari sebuah modul salah satunya yaitu *self instructional*, yaitu melalui modul peserta didik mampu membelajarkan diri sendiri, dan tidak bergantung pada orang lain (Ditjen PMPTK, 2008). Modul dibuat dengan memberikan suatu permasalahan yang nyata mengenai pencemaran lingkungan pada akhir sub materi pencemaran. Desain

modul dibuat penuh dengan warna agar peserta didik lebih tertarik (Gambar 2). Modul yang dikembangkan memiliki ciri khas yaitu fitur-fitur yang tersaji didalamnya untuk membantu peserta didik dalam melatih literasi sains. Fitur tersebut terdiri dari Latihan, Rangkuman, dan Tes Formatif yang tersaji dalam Tabel 1.

Validasi modul yang dikembangkan memperhatikan tiga komponen utama, yaitu komponen isi, penyajian serta komponen kebahasaan (BSNP, 2006). Tingkat validitas dari modul dapat dilihat dari hasil validasi ketiga validator. Rekapitulasi data hasil dari validasi modul disajikan pada Tabel 2.



Gambar 2. Cover Modul PBL

Tabel 1. Fitur pada Modul PBL

No.	Fitur	Kegiatan
1.		Mengamati: Peserta didik melakukan pengamatan tentang permasalahan yang ada di lingkungan sekitar
2.		Peserta didik membaca informasi baru terkait materi pencemaran lingkungan.
3.		Mengamati: Peserta didik melakukan pengamatan terhadap permasalahan yang ada di dalam artikel Menganalisis: peserta didik melakukan analisis mengenai penyebab permasalahan yang disajikan di dalam artikel

Tabel 2. Hasil Rekapitulasi dari Validasi Modul berbasis PBL

No	Kriteria yang divalidasi	Skor rata-rata	Kategori
A. Kelayakan isi			
1. Cakupan dan akurasi materi pencemaran lingkungan			
a.	Sesuai dengan tujuan pembelajaran.	4	Valid
b.	Pada modul berbasis PBL materi pencemaran lingkungan mudah dipahami	3,67	Valid
c.	Materi pencemaran lingkungan pada modul sesuai dengan kebenaran konsep dan teori.	3,67	Valid
2. Kemuthakiran			
a.	Materi pencemaran lingkungan sesuai dengan perkembangan keilmuwan biologi saat ini.	4	Valid
b.	Pada materi pencemaran lingkungan memiliki keterkinian komponen yang mencerminkan kondisi terkini.	4	Valid
c.	Materi pencemaran lingkungan yang terdapat pada modul berbasis PBL menggunakan pustaka tidak lebih dari 10 tahun terakhir.	3,67	Valid
3. Materi pencemaran lingkungan mengembangkan kecakapan dan merangsang keingintahuan			
a.	Mendorong peserta didik untuk menganalisis fakta data ilmiah.	3,67	Valid
b.	Mendorong peserta didik untuk mencari informasi lebih jauh.	4	Valid
c.	Mendorong peserta didik untuk merumuskan pertanyaan tentang materi pencemaran lingkungan	4	Valid

No	Kriteria yang divalidasi	Skor rata-rata	Kategori
4. Modul Pencemaran Lingkungan memuat kajian <i>problem based learning</i>			
a.	Tes formatif yang terdapat pada modul PBL materi pencemaran lingkungan mendorong peserta didik untuk memecahkan masalah yang kontekstual	4	Valid
b.	Pada sintaks PBL mengembangkan dan menyajikan hasil karya dapat mendorong peserta didik untuk saling berbagi informasi	4	Valid
5. Modul berbasis PBL pada materi pencemaran lingkungan melatih keterampilan literasi ains			
a.	Modul pencemaran lingkungan memicu peserta didik untuk mengidentifikasi fenomena atau permasalahan	3,67	Valid
b.	Modul pencemaran lingkungan memicu peserta didik untuk merancang penyelesaian permasalahan	4	Valid
c.	Modul pencemaran lingkungan memicu peserta didik untuk mengkomunikasikan informasi	4	Valid
B Kelayakan penyajian modul berbasis PBL pada sub materi pencemaran lingkungan			
1. Penyusunan kalimat			
a.	Penyajian runtut sesuai konsep materi pencemaran lingkungan	4	Valid
b.	Konsistensi sistematika sajian	3,67	Valid
c.	Penyajian modul berbasis PBL materi pencemaran lingkungan dari konsep sederhana ke kompleks	3,67	Valid
2. Penggunaan simbol, istilah dan kata			
a.	Pada gambar terdapat penomoran dan penamaan sebagai identitas.	4	Valid

No	Kriteria yang divalidasi	Skor rata-rata	Kategori
	b. Ilustrasi yang ada sesuai dengan materi pencemaran lingkungan.	4	Valid
C. Kelayakan bahasa			
1. Penggunaan Bahasa			
	a. Pada modul PBL materi pencemaran lingkungan kalimat mudah dipahami.	3,67	Valid
	b. Pada modul PBL materi pencemaran lingkungan menggunakan kalimat yang dialogis.	4	Valid
	c. Pada modul PBL materi pencemaran lingkungan menggunakan bahasa baku.	4	Valid
2. Pendukung Penyajian Materi			
	a. Modul berbasis PBL pada materi pencemaran lingkungan menggunakan Istilah sesuai dengan KBBI.	4	Valid
	b. Modul berbasis PBL pada materi pencemaran lingkungan menggunakan tata bahasa yang benar.	3,67	Valid
	c. Modul berbasis PBL pada materi pencemaran lingkungan menggunakan nama asing atau nama ilmiah dan simbol yang konsisten.	3,67	Valid
Rata-rata kelayakan bahasa		3,83	Valid
Rata-rata komponen validasi modul		3,87	Sangat Valid

Berdasarkan penilaian dari ketiga validator terhadap modul berbasis PBL pada materi pencemaran lingkungan memperoleh rata-rata skor sebesar 3,87 dengan kategori sangat valid. Skor tersebut ditinjau berdasarkan komponen kelayakan isi, kelayakan bahasa dan kelayakan penyajian. Hasil validasi komponen kelayakan isi meliputi cakupan dan akuransi materi, kemutakhiran, merangsang keingintahuan, memuat kajian PBL, melatih literasi sains. Hasil validasi pada aspek cakupan dan akuransi materi

dikategorikan sangat valid. Hal tersebut dikarenakan sub komponen cakupan materi pencemaran lingkungan telah memenuhi kriteria sebagai berikut. Kriteria materi yang diuraikan sesuai dengan tujuan pembelajar seperti contoh pada fitur Tes Formatif 1 menganalisis penyebab pencemaran air, pada kegiatan ini peserta didik melakukan pengamatan di sungai yang tercemar lalu menganalisis penyebab pencemaran air sungai tersebut. Hal ini menunjukkan bahwa cakupan dan akuransi materi modul sesuai dengan tujuan pembelajaran dan kebenaran konsep teori. Hal ini didukung oleh pendapat Prastowo (2014) bahwa modul yang baik harus memuat materi pokok yang sesuai dengan tuntutan kompetensi dasar serta disertai dengan materi pendukung untuk menambah pengetahuan peserta didik.

Hasil validasi pada aspek kemutakhiran materi juga dikategorikan sangat valid. Hal tersebut disebabkan karena modul yang disusun menggunakan sumber sepuluh tahun terakhir. Contohnya adalah pada halaman 57 artikel yang berjudul “Batu Jalan yang Membersihkan Udara” diambil dari sumber dua tahun terakhir yaitu tahun 2017. Hal ini menunjukkan bahwa modul berisi konsep dan materi sesuai dengan perkembangan ilmu dan teknologi, serta modul ini pula dilengkapi dengan berbagai fitur yang dapat memberikan informasi-informasi tambahan untuk menambah wawasan peserta didik. Hal ini juga didukung pendapat dari Ditjen PMPTK (2008) bahwa sebuah modul dikatakan baik dan menarik apabila terdapat karakteristik *adaptive* yaitu modul memiliki daya adaptif yang tinggi terhadap perkembangan ilmu dan teknologi seperti tersedianya fitur-fitur dalam modul yang berisi informasi-informasi terkini yang sesuai dengan cakupan materi. Sejalan dengan hal tersebut Mulyasa (2006) turut berpendapat bahwa salah satu karakteristik modul yaitu materi pelajaran yang disajikan secara logis, sistematis dan sesuai dengan perkembangan ilmu pengetahuan.

Hasil validasi untuk aspek merangsang keingintahuan, dikategorikan sangat valid. Contoh kegiatannya yaitu pada halaman 7 modul yaitu pada fitur “Latihan” peserta didik dilatih untuk melakukan pengamatan apakah air sungai yang ada di lingkungan sekolah tercemar atau hanya keruh karena banyaknya lumpur di dalam sungai tersebut. Hal ini membuktikan bahwa modul ini dapat mendorong peserta didik untuk melakukan inovasi pemecahan masalah serta mampu merancang inovasi dengan baik. Hal tersebut sesuai dengan Teori Ausubel menurut Slavin (1982) yang menyatakan bahwa pemecahan masalah yang sesuai lebih bermanfaat bagi peserta didik dan merupakan strategi yang efisien dalam pembelajaran. Kekuatan

dan makna proses pemecahan masalah dalam pembelajaran terletak pada kemampuan peserta didik dalam mengambil peranan pada kelompoknya sehingga peserta didik diberi kebebasan untuk membangun pengetahuannya sendiri. Hal ini didukung oleh pendapat dari Prastowo (2014) bahwa salah satu struktur modul yang baik yaitu terdapat tugas atau langkah kerja yang dapat mengarahkan peserta didik untuk belajar secara mandiri. Modul yang relevan dengan kehidupan peserta didik dapat digunakan sebagai pengantar pelajaran biologi dan sangat cocok untuk peserta didik yang sudah terbiasa bekerja secara mandiri (Blonder, 2008).

Hasil validasi aspek memuat kajian PBL dikategorikan sangat valid. Materi atau kegiatan yang disajikan memotivasi peserta didik untuk memecahkan suatu permasalahan lingkungan yang terdapat pada artikel, contoh pada halaman 35 modul berbasis PBL pada fitur "Tes Formatif 1" peserta didik melakukan orientasi permasalahan yaitu dengan menganalisis permasalahan yang disajikan di dalam artikel yang berjudul "Kualitas Air Sungai Condong yang terkena Buangan Limbah Cair Industri Batik Trusmi", kemudian peserta didik membuat ide inovasi alternatif penyelesaian dari permasalahan pencemaran lingkungan yang terdapat pada artikel tersebut, lalu peserta didik menyajikan ide inovasi mereka ke peserta didik lainnya. Hal ini membuktikan bahwa dalam modul yang dikembangkan terdapat informasi tambahan, yaitu mengenai penyelesaian permasalahan dengan model pembelajaran PBL. Hal tersebut juga didukung oleh Moffit (2002) yang mengemukakan bahwa pembelajaran berbasis masalah merupakan suatu pendekatan pembelajaran yang menggunakan masalah dunia nyata sebagai suatu konteks bagi peserta didik untuk belajar tentang berpikir kritis dan keterampilan pemecahan masalah serta untuk memperoleh pengetahuan dan konsep yang esensi dari mata pelajaran. Materi pencemaran lingkungan sangat cocok jika dipadukan dengan model pembelajaran PBL karena dapat menjadi jembatan yang menghubungkan antara teori dan kehidupan nyata sehingga dapat merangsang ketrampilan memecahkan permasalahan peserta didik.

Hasil validasi aspek melatih literasi sains juga dikategorikan sangat valid. Contohnya yaitu pada fitur "Tes Formatif" pada halaman 56 modul PBL memicu peserta didik untuk menganalisis dan menyimpulkan "Analisislah penyebab terjadinya permasalahan pencemaran lingkungan pada artikel tersebut lalu berikan kesimpulan". Hal ini menunjukkan bahwa modul yang dikembangkan mampu memicu peserta didik untuk menganalisis

permasalahan, merancang penyelesaian masalah atau menemukan solusi, serta mengkomunikasikan informasi. Seperti pendapat yang dikemukakan oleh Turiman (2012) literasi sains merupakan kemampuan yang dimiliki oleh seseorang dalam menggunakan ilmu pengetahuannya dan informasi yang didapat untuk menyelesaikan permasalahan yang ada di lingkungannya. Berdasarkan Teori Konstruktivisme peserta didik akan menyesuaikan pengetahuan yang diterima dengan pengetahuan yang sudah dimiliki untuk membangun pengetahuan baru (Azwar, 2014).

Komponen kelayakan bahasa meliputi penggunaan bahasa dan pendukung penyajian materi. Berdasarkan hasil validasi aspek penggunaan bahasa dikategorikan sangat valid. Hal ini dikarenakan modul yang dikembangkan menggunakan bahasa yang mudah dipahami, komunikatif dan menggunakan bahasa baku (sesuai dengan EYD). Hal ini sependapat dengan Sujiono (2014) bahwa penggunaan bahasa Indonesia dalam modul yang dikembangkan harus disesuaikan dengan kaidah tata bahasa Indonesia dan mengacu pada Ejaan Yang Disempurnakan (EYD).

Komponen kelayakan penyajian meliputi penyusunan kalimat dan penggunaan simbol, istilah dan kata. Hasil validasi aspek penggunaan simbol, istilah dan kata juga dalam kategori sangat valid. Hal ini membuktikan bahwa modul yang dikembangkan memiliki keterangan gambar sebagai identitas, terdapat keterangan tabel dan ilustrasi yang sesuai dengan materi. Berdasarkan pendapat Izzati (2013) bahwa *layout* (meliputi desain, gambar/ilustrasi, penulisan) merupakan hal yang penting dalam proses pembuatan suatu bahan ajar. Penyajian suatu bahan ajar harus membuat daya tarik bagi peserta didik yang menggunakannya.

SIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan maka dapat disimpulkan bahwa modul berbasis PBL pada materi pencemaran lingkungan untuk melatih literasi sains siswa kelas X SMA dinyatakan valid dengan rerata skor 3,87 berdasarkan validasi modul ditinjau dari kelayakan isi, penyajian serta kebahasaan.

UCAPAN TERIMAKASIH

Peneliti mengucapkan terimakasih kepada Dr. Tarzan Purnomo, M.Si., Dr. Rinie Pratiwi Puspitawati, M.Si., dan Henik Agustina, M.Si. selaku validator artikel yang memberikan masukan kepada peneliti demi terselesaikannya penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Azwar, S. 2014. *Reliabilitas dan validitas, edisi 4*. Yogyakarta: Pustaka Pelajar.
- Barret, T. 2005. *Understanding Problem-Based Learning: Handbook of Enquiry and Problem Based Learning*. Galway: CELT.
- Blonder, R. 2008. Analyzing Inquiry Question of High-School Students in a Gas Chromatography Open-Ended Laboratory Experiment. *Chemistry Education Research and Practice The Royal Society of Chemistry (RSC)*, Volume 9, 250-258.
- BSNP. 2006. *Standar Isi Untuk Satuan Pendidikan Dasar dan Menengah*. Jakarta: Badan Standar Nasional Pendidikan.
- Ditjen PMPTK. 2008. *Penulisan Modul*. Jakarta: Depdiknas.
- Ibrahim, M & Nur, M. 2000. *Pembelajaran Berdasarkan Masalah*. Surabaya: UNESA – University Press.
- Imaningtyas. 2016. Penerapan E-Modul Berbasis Problem Based Learning untuk Meningkatkan Literasi Sains dan Mengurangi Miskonsepsi pada Materi Ekologi Siswa Kelas X MIA 6 SMA Negeri 1 Karanganom. *BIOEDUKASI*, 4-10.
- Izzati, Nur. 2013. The Effects of Problem Based Learning on Mathematics Performance and Affective Attributes in Learning Statistics at Form Four Secondary Level. *Procedia Social and Behavioral Sciences*, Volume 8: 370–376.
- Moffit. 2002. *Pembelajaran Berbasis Masalah (Problem Based Learning): Apa, Bagaimana, dan Contoh pada subpokok Bahasan Statistika*. Proseding Seminar Nasional Paradigma Baru Pembelajaran MIPA. Jakarta: Dirjen Dikti Depdiknas.
- Mulyasa, E.2006. *Menjadi Guru Profesional Menciptakan Pembelajaran Kreatif dan Menyenangkan*. Bandung: Remaja Rosdakarya Offset
- Mulyasa, E. 2013. *Pengembangan dan Implementasi Kurikulum 2013*. Bandung: Remaja Rosdakarya.
- OECD. 2015. *PISA 2015 Draft Mathematics Framework*. New York: Columbia University
- Prastowo, A. 2014. *Panduan Kreatif Membuat Bahan Ajar Inovatif*. Jogjakarta: DIVA Press.
- Riduwan. 2013. *Skala Pengukuran Variabel-variabel Penelitian*. Bandung: Alfabeta.
- Slavin, Robert E. 1982. *Cooperative Learning: Teory, Research, and Practice*, Boston, USA: Ally and Bacon.
- Sujiono. 2014. *Metode Penelitian Pendidikan*. Bandung: Alfabeta
- Thiagrajan, S. 1974. *Instructional Development For Training Teachers Of Exceptional Children*. Minnesota: University of Minnesota.
- Turiman, P. 2012. Fostering the 21st Century Skills through Scientific Literacy and Science Process Skills. *Procedia - Social and Behavioral Sciences (59)*:110-116.