

<http://doi.org/10.31800/jtp.kw.v7n2.p91-103>

PENGEMBANGAN E-MODUL IPA BERBASIS PROBLEM BASED LEARNING UNTUK MENINGKATKAN LITERASI SAINS SISWA

*Developing Science E-Module Based on Problem-Based Learning
to Improve Students Scientific Literacy*

Febyarni Kimianti¹, Zuhdan Kun Prasetyo²

^{1,2}Pendidikan Sains Universitas Negeri Yogyakarta

Jl. Colombo No.1, Karang Malang, Caturtunggal, Kec. Depok, Kabupaten Sleman,
Daerah Istimewa Yogyakarta

Pos-el: febyarnikimianti.2017@student.uny.ac.id¹, zuhdan@uny.ac.id²

INFORMASI ARTIKEL

Riwayat Artikel

Diterima : 26 Juni 2019

Direvisi : 29 Juli 2019

Disetujui : 15 Agustus 2019

Keywords:

*Science E-module, Problem Based
Learning, scientific literacy*

Kata kunci:

E-modul IPA, Problem-based
Learning, Literasi Sains

ABSTRACT:

The limitations of print media such as student books in the effectiveness of their use open opportunities for the integration of supplementary teaching material with the latest information technology to support the achievement of 21st-century skills, one of which is scientific literacy through an E-module. This study aims to develop PBL based science e-modules to improve students science literacy skills. Emodule can be used as an alternative source of practical and contextual learning because it can be used anywhere and the material presented is relevant to real life. This research is research and development, adapting the ADDIE (analyze, design, development, implement and evaluate). Based on experts judgments and limited testing, of PBL based science e-module and instrument scientific literacy are feasible to apply in science learning to improve scientific literacy.

ABSTRAK:

Keterbatasan media cetak seperti buku teks pelajaran siswa dalam keefektifan penggunaannya membuka peluang bagi pengintegrasian sebuah suplemen bahan ajar dengan teknologi informasi terkini guna mendukung ketercapaian keterampilan abad 21. Salah

satunya adalah literasi sains dengan melalui sebuah E-modul berbasis PBL. E-modul tersebut dapat dijadikan sebagai alternatif sumber belajar yang praktis dan kontekstual karena dapat digunakan dimana saja dan materi yang disajikan relevan dengan kehidupan nyata. Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan e-modul IPA berbasis PBL untuk meningkatkan kemampuan literasi sains. Penelitian ini ialah penelitian pengembangan, mengadaptasi model ADDIE (*analyze, design, development, implement dan evaluate*). Penelitian ini dilakukan sampai tahap *development*. Berdasarkan penilaian ahli dan uji coba terbatas, e-modul IPA berbasis *problem-based learning* dan soal literasi sains layak untuk digunakan diterapkan dalam pembelajaran IPA untuk meningkatkan kemampuan literasi sains.

PENDAHULUAN

Kemajuan ilmu pengetahuan dan teknologi memberi pengaruh terhadap perkembangan pendidikan di dunia, khususnya di Indonesia. Sejalan dengan kemajuan teknologi dan informasi, perkembangan dalam dunia pendidikan harus mengalami perubahan yang lebih baik pula. Berkaitan dengan hal tersebut, perkembangan dunia pendidikan menuntut guru harus tahu bagaimana cara mengemas pembelajaran menjadi lebih menarik dan keterampilan-keterampilan yang diperlukan peserta didik pun dapat terfasilitasi pada abad 21 ini. Abad 21 merupakan era dimana dinamika pertumbuhan ilmu pengetahuan, teknologi, dan sosial terjadi sangat

cepat. Indonesia terhadap keterampilan abad 21 tersebut difasilitasi dalam dunia pendidikan melalui Kurikulum 2013. Saat ini Indonesia gencar dalam mengembangkan kurikulum 2013 yang dirancang sebagai kurikulum nasional, yang mana kurikulum tersebut sebagian telah digunakan oleh sekolah yang ada di Indonesia. (Fauziah, Abdullah, & Hakim, 2013).

Kurikulum 2013 menitikberatkan pada pedagogik modern dengan menerapkan *scientific approach*. *Scientific approach* (pendekatan saintifik) meliputi kegiatan mengamati, menanya, mencoba, menyajikan, menyimpulkan, dan mencipta untuk semua mata pelajaran. Pemerintah dalam Peraturan Menteri Pendidikan dan

Kebudayaan Nomor 65 tahun 2013 tentang Standar Proses merekomendasikan model pembelajaran yang sesuai untuk diimplementasikan berdasarkan Kurikulum 2013 yaitu salah satunya model *problem-based learning* (Permendikbud, 2013). *Problem-based learning* merupakan metode pembelajaran yang menjadikan siswa sebagai pusat dalam pembelajaran melalui pemecahan masalah yang tidak terstruktur (Torp & Sage, 1997). *Problem-based learning* membantu konstruksi pengetahuan saat siswa mengaktifkan pengetahuan sebelumnya dalam diskusi awal (Schmidt, De Volder, De Grave, Moust, & Patel, 1989). Adapun langkah-langkah dari *problem-based learning* adalah mengorientasi siswa pada masalah, mengorganisasi siswa untuk belajar, membimbing melakukan investigasi atau pengalaman secara individu maupun kelompok, mengembangkan dan menyajikan hasil karya dan analisis dan evaluasi proses pemecahan masalah.

Selain itu, sumber belajar berupa bahan ajar merupakan salah satu unsur penting dalam terbentuknya sebuah pembelajaran. Keberadaan bahan ajar akan membantu guru mendesain pembelajaran, sedangkan bagi peserta

didik, bahan ajar akan membantu mereka dalam menguasai kompetensi pembelajaran. Pemerintah telah berupaya memenuhi kebutuhan bahan ajar Kurikulum 2013 dengan menyediakan Buku Guru dan Buku Siswa. Ketersediaan Buku Guru bertujuan sebagai pedoman minimal bagi guru dalam melaksanakan proses pembelajaran berdasarkan Kurikulum 2013, sedangkan Buku Siswa merupakan buku yang disediakan untuk membantu peserta didik dalam proses belajar dan menguasai kompetensi yang diharapkan. Berdasarkan analisis terhadap Buku Guru dan Buku Siswa yang telah dilakukan, kompetensi keterampilan abad 21 yang penting untuk dikuasai peserta didik belum sepenuhnya dimunculkan. Buku Siswa dalam bentuk cetak juga memiliki keterbatasan dalam penyajian materi. Keterbatasan media cetak membuka peluang bagi pengintegrasian sebuah suplemen bahan ajar dengan teknologi informasi terkini guna mendukung ketercapaian keterampilan abad 21 melalui Buku Siswa. Bahan ajar yang dikembangkan sebaiknya dapat digunakan secara mandiri dan mudah diakses oleh peserta didik. Modul dapat menjadi salah satu bentuk bahan ajar yang dikembangkan karena modul memiliki lima

karakteristik utama yang menjadi kelebihannya yaitu *self-instructional* (memfasilitasi belajar mandiri), *self-contained* (memuat seluruh materi), *stand-alone* (tidak bergantung pada bahan ajar lain), adaptif, dan *use friendly* (mudah digunakan) (Departemen Pendidikan Nasional, 2008). Sebagai upaya dalam menyesuaikan perkembangan jaman modul dibuat dalam bentuk elektronik sehingga lebih praktis dan efisien. Hal ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Warsita (2017) tentang sebuah bentuk pengembangan teknologi dalam pembelajaran harus menghasilkan produk-produk salah satunya adalah media belajar yang dijadikan sebagai sumber pembelajaran. (Dwiningsih, Sukarmin, Muchlis, & Rahma, 2018) menambahkan bahwa generasi global ini sangat peka terhadap teknologi, artinya mereka memiliki keunggulan kemampuan dalam pemanfaatan teknologi untuk mengembangkan pengetahuan. Potensi besar ini seharusnya dimanfaatkan secara maksimal oleh guru agar pembelajaran bisa dilaksanakan secara terarah dan efektif.

Selain itu, dalam era globalisasi pembelajaran IPA (sains) harusnya mampu membentuk sikap dasar sains (melek sains) yang memiliki kemampuan dalam berpikir

ilmiah untuk memecahkan masalah individu dan isu pada masyarakat agar dapat berperan menjadi sumber daya manusia yang baik dengan ditunjukkan sikap melek sains. Salah satu kunci dalam menghadapi tantangan abad 21 ialah melek sains (*science literacy*) yaitu kemampuan individu dalam memahami maupun mengaplikasikan konsep sains dalam kehidupan nyata. Literasi sains (*scientific literacy*) saat ini dapat menjadi tuntunan yang harus dimiliki oleh setiap individu baik dalam kehidupan sehari-hari maupun dalam dunia kerja. Individu yang beliterasi sains dapat mendedayakan informasi ilmiah yang dimilikinya untuk mengatasi masalah dalam kehidupan sehari-hari.

OECD (*Organisation for Economic Co-operation and Development*) ialah sebuah organisasi internasional yang concern pada perkembangan dunia pendidikan internasional. OECD secara berkala melakukan *Programme for International Student Assessment* (PISA) pada setiap tiga tahun sekali. Salah satu aspek yang dinilai PISA ialah literasi sains peserta didik. Indonesia merupakan salah satu negara yang secara rutin ikut bagian dalam penilaian PISA (OECD, 2014). Hasil PISA terhadap keikutsertaan Indonesia dalam penilaian literasi

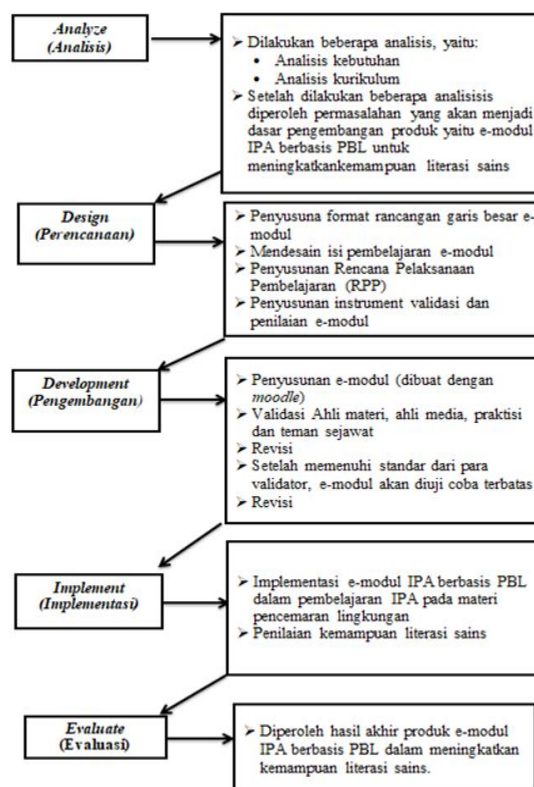
sains tahun 2000 berada pada peringkat ke-38 dari 41 negara dengan skor yang diperoleh 393. PISA 2003, Indonesia untuk literasi sains terletak pada peringkat 38 dari 40 negara dengan skor yang diperoleh 395. PISA (2006) menempatkan Indonesia pada peringkat 50 dari 57 negara dengan skor yang diperoleh 393. Prestasi literasi sains Indonesia pada PISA tahun 2009 berada pada 10 negara terbawah dari 65 negara. Pada PISA 2012 diperoleh bahwa literasi sains Indonesia mengalami penurunan dari peringkat 54 ke posisi 64 dari 65 negara dengan skor yang diperoleh 382. Sementara hasil survey terakhir dari PISA tahun 2015, menempatkan Indonesia pada posisi 62 dari 70 negara dengan skor 403 (OECD, 2013).

Hasil capaian tersebut menjelaskan bahwa rata-rata kemampuan literasi sains peserta didik Indonesia hanya mampu mengenali fakta dasar, mereka belum mampu untuk mengaitkan kemampuan tersebut dengan berbagai topik sains, isu dalam masyarakat, apalagi sampai dengan menerapkan konsep-konsep (Toharudin et all (2011) dalam Retno, et all 2017). Kondisi ini memicu perlunya dilakukan upaya-upaya dalam memperbaiki pembelajaran sains di sekolah secara

berkesinambungan. Berdasarkan berbagai kajian masalah yang telah dijelaskan, maka peneliti tertarik untuk melakukan suatu penelitian dengan mengembangkan E-Modul IPA berbasis *problem-based learning* untuk meningkatkan kemampuan literasi sains siswa.

METODE PENELITIAN

Model pengembangan yang digunakan adalah model pengembangan ADDIE yang terdiri dari Analyze, Design, Develop, Implement and Evaluatie (Smith & Ragan, 1999)



Gambar 1: Uji Keterbacaan Siswa
(Sumber: Hasil Pengolahan Data)

Penelitian ini dilakukan hanya sampai pada tahap development yaitu melalui validasi ahli, uji coba terbatas dan revisi hasil validasi ahli maupun uji coba terbatas.

Analisis data diperoleh melalui langkah-langkah berikut: a) menabulasi semua data yang diperoleh dari setiap lembar validasi produk dan instrumen penilaian; b) menghitung skor rata-rata dari setiap aspek penilaian yang diberikan oleh penilai dengan menggunakan Persamaan 1; dan c) mengubah skor rata-rata menjadi nilai kategori.

$$x = \frac{\sum x}{n} \quad (\text{Persamaan 1})$$

Keterangan:

x : skor rata-rata

$\sum x$: jumlah skor masing-masing penilai untuk komponen tertentu

n : jumlah penilai

Kualitas hasil produk yang dikembangkan akan diketahui dengan mengubah data yang semula berupa skor kuantitatif menjadi interval dengan skala lima. Konversi skor sesuai dengan pendapat (Widoyoko, 2011) seperti ditunjukkan pada Tabel 1.

Tabel 1: Penentuan Interval Kriteria Produk

Interval Skor	Nilai	Kategori
$x > (\bar{x}_i + 1,8sb_i)$	A	Sangat Tinggi

Interval Skor	Nilai	Kategori
$(\bar{x}_i + 0,6sb_i) < x \leq (\bar{x}_i + 1,8sb_i)$	B	Tinggi
$(\bar{x}_i - 0,6sb_i) < x \leq (\bar{x}_i + 0,6sb_i)$	C	Cukup
$(\bar{x}_i - 1,8sb_i) < x \leq (\bar{x}_i - 0,6sb_i)$	D	Rendah
$x \leq (\bar{x}_i - 1,8sb_i)$	E	Sangat Rendah

(Sumber: Widyoko, 2011)

Keterangan:

x : skor empiris (skor yang dicapai)

\bar{x}_i : rerata ideal (1/2 (skor maksimum + skor minimum))

sb_i : simpangan baku ideal (1/6 (skor maksimum - skor minimum))

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada kegiatan penelitian pengembangan ini kegiatan pertama yang dilakukan adalah menganalisis kebutuhan dengan observasi dan mewawancarai guru disekolah tentang bagaimana penggunaan bahan ajar, model pembelajaran dan literasi sains siswa disekolah tersebut, kemudian melakukan analisis kurikulum dan Buku Guru maupun Buku Siswa serta menganalisis KI dan KD yang selanjutnya menentukan materi IPA yang akan digunakan. Setelah itu diperoleh kesimpulan bahwa perlunya pengembangan e-modul IPA berbasis *problem-based learning* untuk meningkatkan kemampuan literasi sains siswa pada materi pencemaran lingkungan. Tahap kedua adalah perencanaan atau disain dari produk, dimana pada tahap ini produk dibuat

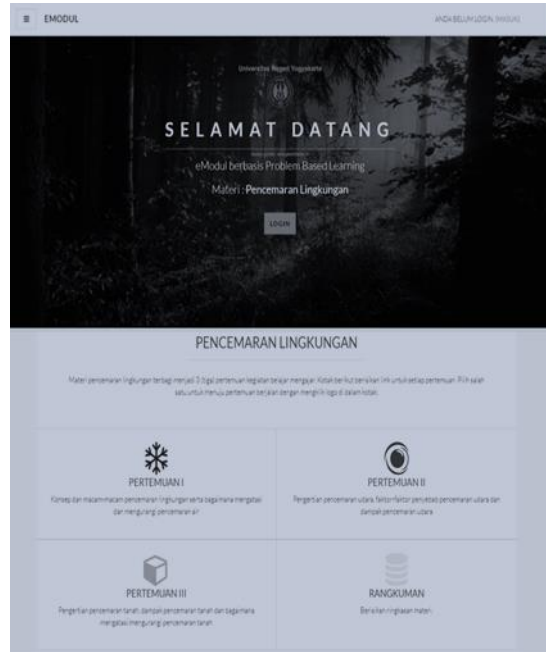
menggunakan perangkat lunak *moodle*. *Moodle* ialah perangkat lunak dapat digunakan dalam membangun konsep e-learning. Berbagai jenis dan bentuk materi pembelajaran dapat digunakan pada perangkat *moodle* ini (Herayanti, Fuaddunnazmi, & Habibi, 2017).

Moodle dapat dioperasikan secara online dan terdiri dari: (1) Cover, pada bagian ini mencakup judul, logo universitas, halaman login (<https://emodul.online/>), gambaran materi pembelajaran setiap pertemuan dan deskripsi produk; (2) Dashboard, pada bagian ini terdiri dari my courses yang mencakup materi pada setiap pertemuan, ringkasan dan daftar pustaka (Surjono, 2013). Pada kegiatan pembelajaran dalam e-modul dibuat berdasarkan langkah dari model *problem-based learning* yang divisualisasikan dengan fitur-fitur yang terdapat dalam *moodle* seperti fitur mengamati video yaitu menggambarkan bentuk dari langkah mengorientasi siswa pada masalah yang selanjutnya setelah mengamati video siswa akan diberi pertanyaan yang merupakan gambaran dari langkah mengorganisasi siswa untuk belajar yang kemudian dilengkapi dengan fitur kilas info, selanjutnya fitur mari selidiki adalah gambaran dari langkah membimbing siswa

melakukan investigasi atau pengalaman secara individu maupun kelompok, selanjutnya untuk fitur *speakup* merupakan gambaran dari langkah mengembangkan dan menyajikan hasil karya dari kegiatan pada langkah sebelumnya, kemudian untuk fitur sebaiknya Anda tahu merupakan langkah dari menganalisis yang berisi uraian materi sebagai acuan dari rangkaian pembelajaran yang telah dilakukan dan yang terakhir adalah fitur *explore your knowledge* yang berisi soal uraian untuk mengukur kemampuan siswa setelah melakukan pembelajaran yang merupakan gambaran dari langkah evaluasi proses pemecahan masalah. Gambaran dalam pengaplikasian produk dapat dilihat pada gambar 4.

Pada tahap terakhir yaitu pengembangan (*development*) merupakan realisasi dari kegiatan pada tahap sebelumnya. Desain produk yang telah disusun, dikembangkan berdasarkan tahap-tahap yaitu: (1) konsep media, merupakan proses pemilihan atau pengembangan media berdasarkan konteks, sumber daya, kondisi kerja, budaya maupun kepraktisan. Pada hal ini konsep yang digunakan adalah member login, dimana siswa dapat login dan logout dalam server e-modul tersebut. Hal ini dilakukan untuk mempermudah proses dalam

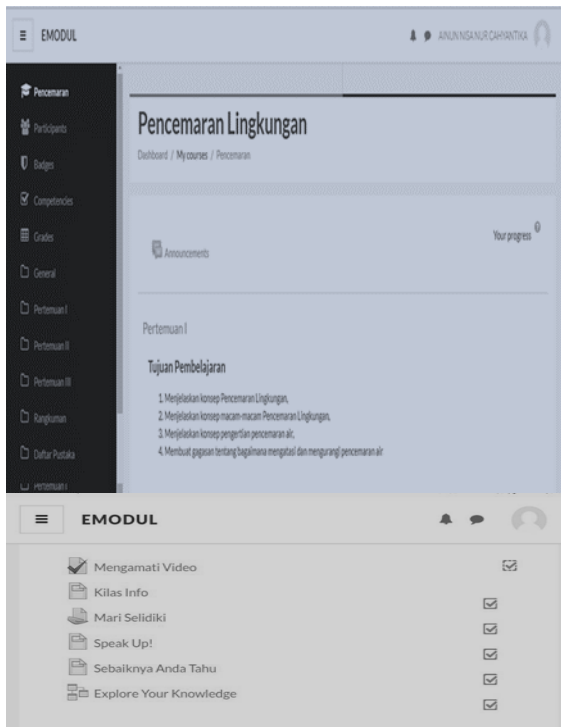
mengembangkan produk yang akan digunakan; (2) Sistem pembangun media; (3) Visualisasi, ialah unsur yang dikembangkan yang didasari tampilan yang mudah dipahami oleh pengguna baru. Bagian ini dapat dikembangkan melalui proses validasi ahli dan uji terbatas. Visualisasi yang digunakan adalah berbasis *javascript* yang mengatur fitur interaktif, tampilan dan mudah dipahami. Pada tahap ini dilakukan analisis dan validasi e-modul IPA berbasis *problem-based learning* pada materi pencemaran lingkungan oleh validator baik dari segi materi, media dan uji coba terbatas atau uji keterbacaan pada enam orang siswa dengan masing dua orang siswa berkemampuan rendah, sedang dan tinggi. Adapun tujuan dari validasi tersebut ialah untuk mengetahui kelayakan produk berupa e-modul IPA berbasis *problem-based learning* yang telah dikembangkan hasil validasi e-modul IPA berbasis *problem-based learning* berupa nilai dan saran. Nilai atau skor yang diperoleh dari validator dikonversi menjadi data kuantitatif dengan skala 5 dalam menentukan kelayakan e-modul IPA berbasis *problem-based learning* yang telah dikembangkan.



Gambar 2: Halaman Awal E-modul IPA Berbasis PBL
(Sumber: dokumen produk pengembangan penulis)



Gambar 3: Halaman Login E-Modul IPA Berbasis PBL
(Sumber: produk pengembangan penulis)



Gambar 4: Tampilan Dashboard E-modul IPA Berbasis PBL

(Sumber: produk pengembangan penulis)

Berdasarkan pengembangan e-modul IPA berbasis *problem-based learning* yang telah dilakukan, diperoleh data hasil validasi kelayakan Materi yang disajikan pada tabel 2.

Tabel 2: Hasil Analisis Kelayakan Materi E-Modul IPA berbasis *Problem-based Learning*

No	Validator	Interval yang capai	Kategori
1	Ahli Materi	24 > 22,40	Sangat Baik
2	Guru (Praktisi)	56 > 55	Sangat Baik
3	Teman Sejawat	58 > 55	Sangat Baik
Rata-rata		46 > 44,13	Sangat Baik

(Sumber: Hasil Pengolahan Data)

Hasil analisis kelayakan dari segi materi untuk e-modul IPA berbasis *problem-based learning* dari validasi ahli diperoleh nilai dengan

interval $24 > 22,40$ dengan kategori sangat baik, dari validasi praktisi maupun teman sejawat diperoleh interval $56 > 55$ dan $58 > 55$ dengan kategori sangat baik. Hasil analisis kelayakan produk dari validator untuk segi materi rata-rata interval $46 > 44,13$ dan berkategori sangat baik dengan beberapa saran dari validator ahli yaitu lengkapi keterangan gambar, kesalahan dalam tulisan, dan tata letak nomor pada setiap soal dalam e-modul. Saran-saran tersebut telah diperbaiki.

Selanjutnya, untuk hasil analisis kelayakan dari segi media dapat dilihat pada tabel 3.

Tabel 3: Hasil Analisis Kelayakan Media E-Modul IPA berbasis *Problem-based Learning*

No	Validator	Interval yang dicapai	Kategori
1	Ahli Media	$10 < 14 \leq 14$	Baik
2	Guru (Praktisi)	$26 > 25$	Sangat Baik
3	Teman Sejawat	$27 > 25$	Sangat Baik
	Rata-rata	$22 > 21,3$	Sangat Baik

(Sumber: Hasil Pengolahan Data)

Hasil analisis kelayakan dari segi media untuk e-modul IPA berbasis *problem-based learning* dari validasi ahli diperoleh nilai dengan interval $10 < 14 \leq 14$ dengan kategori baik, dari validasi praktisi maupun teman sejawat diperoleh interval $X > 25$ yaitu $26 > 25$ dan $27 > 25$ dengan kategori sangat baik. Hasil analisis kelayakan produk dari segi media rata-rata interval $22 > 21,3$ dan berkategori sangat baik dengan beberapa saran dari validator ahli yaitu ditambahkan deskripsi produk,

ditambahkan keterangan sumber pada halaman awal, tata letak huruf diperbaiki dan kesalahan dalam beberapa penulisan. Selain itu saran dari praktisi untuk bagian media juga ialah kelancaran dalam mengakses ketika login. Semua saran dari validator telah diperbaiki. Hal ini relevan dengan penelitian yang dilakukan oleh Putra, Wirawan, & Pradnyana (2017) tentang pengembangan e-modul berbasis *discovery learning* dari hasil penilaian ahli media diperoleh bahwa produk e-modul yang sudah dikembangkan layak untuk digunakan dalam pembelajaran.

Selanjutnya data hasil validasi instrumen berupa soal *pretest* dan *posttest* literasi sains siswa dapat dilihat pada tabel 4, dimana dapat disimpulkan bahwa secara keseluruhan berdasarkan validasi ahli materi soal *pretest* dan *posttest* literasi sains layak digunakan pada tahap penelitian selanjutnya dengan klasifikasi soal *posttest* $55,4 < 65 \leq 67,2$ dan *posttest* $55,4 < 62 \leq 67,2$ berkategori baik. Soal literasi sains yang digunakan terdiri dari tiga aspek yaitu mengidentifikasi isu ilmiah, menjelaskan fenomena ilmiah dan menggunakan bukti ilmiah. Saran yang diberikan dosen ahli telah diperbaiki melalui proses revisi.

Tabel 4: Hasil Validasi Ahli Soal Literasi Sains

No	Aspek	Skor Aktual (X)	Interval	Kategori
1.	<i>Pretest</i>	65	$X > 67,2$	B. Baik
2.	<i>Posttest</i>	62	$55,4 < X \leq 67,2$ $41,6 < X \leq 55,4$ $28,8 < X \leq 41,6$ $X \leq 28,8$	B. Baik

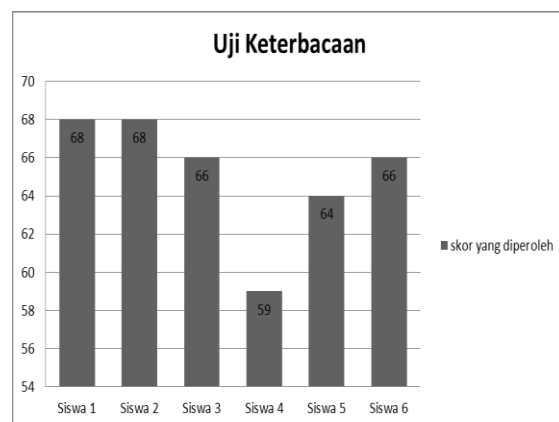
(Sumber: Hasil Pengolahan Data)

Setelah melalui validasi ahli baik materi maupun media dan proses revisi, produk e-modul IPA berbasis *problem-based learning* diuji coba terbatas pada enam orang siswa untuk mengetahui keterbacaannya. Hasil analisis kelayakan dari uji coba terbatas dapat dilihat pada tabel 5 dan gambar grafik 2.

Tabel 5: Hasil Analisis uji keterbacaan

No	Siswa	Interval yang dicapai	Kategori
1	S1	$68 > 63$	Sangat Baik
2	S2	$68 > 63$	Sangat Baik
3	S3	$66 > 63$	Sangat Baik
4	S4	$51 < 59 \leq 63$	Baik
5	S5	$64 > 63$	Sangat Baik
6	S6	$66 > 63$	Sangat Baik
Rata-rata		$65 > 63$	Sangat Baik

(Sumber: Hasil Pengolahan Data)



Gambar 2: Grafik Keterbacaan Siswa

(Sumber: Hasil Pengolahan Data)

Hasil uji terbatas tersebut diperoleh interval rata-rata adalah $65 > 63$ dan berkategori sangat baik dengan beberapa komentar dan saran diantaranya adalah senang menonton video dalam e-modul dan kesulitan dalam login. Komentar dan saran telah diperbaiki. Berdasarkan hasil validasi diperoleh bahwa e-modul IPA berbasis *problem-based learning* layak digunakan baik dari segi materi maupun media serta layak dalam uji coba terbatas sehingga dapat digunakan untuk implementasi skala luas dalam meningkat literasi sains siswa. Sejalan dengan hal tersebut Ahsan (2016) dalam penelitiannya memaparkan bahwa sebuah media pembelajaran elektronik yang dikembangkan dapat secara efektif diterapkan dalam kegiatan belajar mengajar dibanding pembelajaran biasa. Selain itu dalam penelitian lain yang dilakukan oleh Rusman (2016) berkenaan dengan *e-learning* dimana pembelajaran *e-learning* dapat meningkatkan hasil belajar.

Produk yang telah dikembangkan berupa e-modul IPA berbasis *problem-based learning* setelah diimplementasikan dalam skala besar diharapkan dapat meningkatkan literasi sains siswa, sebagaimana penelitian terdahulu yang dilakukan oleh Wulandari & Sholihin (2015) bahwa implementasi dari model pembelajaran *problem-based learning* dapat meningkatkan kemampuan literasi sains secara signifikan. PBL dapat digunakan untuk merangsang ketertarikan siswa terhadap isu

global dan sekitar. Penerapan PBL dapat meningkatkan literasi sains siswa karena pada hakikatnya PBL adalah model pembelajaran berbasis konstruktivis sehingga dapat membantu siswa dalam pematangan kemampuan yang dimiliki. Sehingga, PBL dapat melatih dan membantu kemampuan literasi sains siswa (Imaningtyas, Karyanto, Nurmiyati, & Asriani, 2017).

SIMPULAN

Pertama, e-modul IPA berbasis *problem-based learning* adalah bahan ajar yang dibuat dengan dioperasikan secara online yang praktis, fleksibel dan mandiri sehingga dapat memfasilitasi kemampuan literasi sains siswa agar dapat menyelesaikan masalah-masalah dalam kehidupan sehari-hari dan untuk memenuhi tantangan global. Kedua, berdasarkan analisis data yang telah dilakukan e-modul IPA berbasis *problem-based learning* layak digunakan dari segi materi maupun media dengan kategori sangat baik. Ketiga, berdasarkan hasil analisis instrument literasi sains diperoleh bahwa instrumen tersebut layak digunakan dan berkategori baik. Keempat, berdasarkan uji coba terbatas produk e-modul IPA berbasis *problem-based learning* dari segi keterbacaan siswa sangat layak digunakan untuk tahap

implementasi dalam melihat peningkatan literasi sains siswa.

SARAN

Berdasarkan hasil dan pembahasan yang telah disajikan adapun saran bagi peneliti adalah dapat mengimplementasikan produk yang telah dikembangkan dalam skala luas sehingga peningkatan literasi sains oleh produk dapat dilihat secara signifikan.

PUSTAKA ACUAN

- Ahsan, A. 2016. Pengembangan E-Learning Berbasis Moodle Untuk Meningkatkan Hasil Belajar Peserta Didik. *Jurnal Pendidikan Fisika*, 5, 351–360.
- Departemen Pendidikan Nasional. 2008. In *Panduan Pengembangan Bahan Ajar*. Diktorat Jenderal Manajemen Pendidikan Dasar dan Menengah Direktorat Pembinaan Sekolah Menengah Atas.
- Dwiningsih, K., Sukarmin, Nf., Muchlis, Nf., & Rahma, P. T. 2018. Pengembangan Media Pembelajaran Kimia Menggunakan Media Laboratorium Virtual Berdasarkan Paradigma Pembelajaran Di Era Global. *Kwangsan: Jurnal Teknologi Pendidikan*, 6(2), 156. DOI: <https://doi.org/10.31800/jtp.kw.v6n2.p156-176>
- Fauziah, R., Abdullah, A. G., & Hakim, D. L. 2013. Pembelajaran Saintifik Elektronika Dasar Berorientasi Pembelajaran Berbasis Masalah. *Invotec*, IX(2), 165–178.
- Herayanti, L., Fuaddunnazmi, M., & Habibi, H. 2017. PENGEMBANGAN PERANGKAT PEMBELAJARAN FISIKA BERBASIS MOODLE. *Jurnal Pendidikan Fisika Dan Teknologi*, 3(2), 197. DOI: <https://doi.org/10.29303/jpft.v3i2.412>
- Imaningtyas, C. D., Karyanto, P., Nurmiyati, & Asriani, L. 2017. Penerapan E-Module Berbasis Problem Based Learning untuk Meningkatkan Literasi Sains dan Mengurangi Miskonsepsi pada Materi Ekologi Siswa Kelas X MIA 6 SMAN 1 Karangnom Tahun Pelajaran 2014/2015. *Bioedukasi: Jurnal Pendidikan Biologi*, 9(1), 4. DOI: <https://doi.org/10.20961/bioedukasi-uns.v9i1.2004>
- Oecd. 2013. PISA 2015 Draft Mathematics Framework. Oecd, (March 2013), 52. DOI: <https://doi.org/10.1177/0022146512469014>
- OECD. 2014. PISA 2012 Results in Focus. *Programme for International Student Assessment*, 1–44. DOI: <https://doi.org/10.1787/9789264208070-en>
- Permendikbud. 2013. Lampiran Peraturan Menteri Pendidikan dan Kebudayaan Republik Indonesia Nomor 65 Tahun 2013

- tentang Standar Proses Pendidikan Dasar dan Menengah.
- PISA. 2006. Scientific Literacy Framework, 1–36.
- Putra, K. W. B., Wirawan, I. M. A., & Pradnyana, G. A. 2017. Pengembangan E-Modul Berbasis Model Pembelajaran Discovery Learning Pada Mata Pelajaran “Sistem Komputer” Untuk Siswa Kelas X Multimedia Smk Negeri 3 Singaraja. *Jurnal Pendidikan Teknologi Dan Kejuruan*, 14(1), 40–49. <https://doi.org/10.23887/jptk.v14i1.9880>
- Retno, A. T. P., Saputro, S., & Ulfa, M. 2017. Kajian aspek literasi sains pada buku ajar kimia SMA kelas XI di Kabupaten Brebes. *Seminar Nasional Pendidika Sains*, 21(2013), 112–123.
- Rusman. 2016. Pengembangan Model E-Learning Untuk Meningkatkan Hasil Belajar Mahasiswa. *Kwangsan: Jurnal Teknologi Pendidikan*, 4(1), 1. DOI: <https://doi.org/10.31800/jtp.kw.v4n1.p1-15>
- Schmidt, H. G., De Volder, M. L., De Grave, W. S., Moust, J. H. C., & Patel, V. L. 1989. Explanatory Models in the Processing of Science Text: The Role of Prior Knowledge Activation Through Small-Group Discussion. *Journal of Educational Psychology*, 81(4), 610–619. <https://doi.org/10.1037/0022-0663.81.4.610>
- Smith, P. L. (Patricia L., & Ragan, T. J. 1999. *Instructional design*.
- Surjono, H. D. (2013). *Membangun Course E - Learning Berbasis Moodle (Kedua)*. UNY Press.
- Torp, L., & Sage, S. (1997). *Problems As Possibilities Problem Based Learning for K-16 Education (Vol. 14)*.
- Warsita, B. 2017. Peran dan Tantangan Profesi Pengembang Teknologi Pembelajaran Pada Pembelajaran Abad 21. *Kwangsan: Jurnal Teknologi Pendidikan*, 5(2), 77. DOI: <https://doi.org/10.31800/jtp.kw.v5n2.p77-90>
- Widoyoko, S. 2011. *Evaluasi Program Pembelajaran*. Yogyakarta: Pustaka Pelajar.
- Wulandari, N., & Sholihin, H. 2015. Penerapan Model Problem Based Learning (PBL) Pada Pembelajaran IPA Terpadu Untuk Meningkatkan Aspek Sikap Literasi Sains Siswa SMP. *Prosiding Simposium Nasional Inovasi Dan Pembelajaran Sains 2015, 2015 (Snips)*, 437–440.