

ISBN 978-602-74636-0-8

# PROSIDING

## SEMINAR NASIONAL PENDIDIKAN BIOLOGI-IPA FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN UNIVERSITAS SRIWIJAYA

Palembang, 14 November 2015

*Tema:*

*Sinergisme Pendidikan Profesi, dan Kompetensi Guru Biologi-IPA  
dalam Implementasi Pendidikan Karakter pada Pembelajaran Biologi  
Menyongsong Pemberlakuan MEA*



**Program Studi Pendidikan Biologi  
Jurusan Pendidikan MIPA  
Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan  
Universitas Sriwijaya  
2015**

# PROSIDING

SEMINAR NASIONAL PENDIDIKAN BIOLOGI – IPA FAKULTAS  
KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN UNIVERSITAS SRIWIJAYA

PALEMBANG, 14 NOVEMBER 2015

Editor

Rahmi Susanti Adeng Slamet Riyanto  
Yenny Anwar Didi Jaya Santri Kodri Madang  
Safira Permata Dewi

PENERBIT

Pendidikan Biologi FKIP Universitas Sriwijaya

2016

# PROSIDING

SEMINAR NASIONAL PENDIDIKAN BIOLOGI—IPA  
FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN  
UNIVERSITAS SRIWIJAYA  
PALEMBANG, 14 NOVEMBER 2015

ISBN : 978-602-74636-0-8

## Editor

Rahmi Susanti Adeng  
Slamet Riyanto  
Yenny Anwar  
Didi Jaya Santri  
Kodri Madang  
Safira Permata Dewi

Disain Sampul dan Tata Letak  
Novran Kesumah

## Penerbit

Pendidikan Biologi FKIP Universitas Sriwijaya

## Alamat Redaksi

Gedung D FKJP Universitas Sriwijaya  
Jl. Raya Palembang Prabumulih KM 32 Indralaya,  
Ogan Ilir 30662  
Sumatera Selatan  
Telp. 0711-580058 Faks. 0711-580085  
Website: <http://www.pbio.fk.ip.unsri.ac.id>  
Email: [pendbio.unsri@gmail.com](mailto:pendbio.unsri@gmail.com)

Cetakan pertama: Mei 2016

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

Dilarang memperbanyak karya tulis ini dalam bentuk dan dengan cara apapun  
tanpa ijin tertulis dari penerbit.

## DAFTAR ISI

Halaman

1	Implementasi Pendidikan Karakter/Nilai dalam Pembelajaran Biologi <b>Suroso Adi Yudianto</b>	1
2	Pembelajaran Biologi (Sains) yang Aktif, Kreatif, Inovatif, dan Berkarakter <b>Lufri</b>	27
3	Menumbuhkan Kemampuan Berpikir Kritis melalui Pendekatan Saintifik dalam Pembelajaran Biologi untuk Membarigun Karakter <b>Adeng Slamet.....</b>	48
4	Revitalisasi Karakter Guru melalui <i>Pedagogical Content Knowledge</i> <b>Yenny Anwar.....</b>	58
5	Konsep Pendidikan Karakter melalui Pendidikan Agama di Program Studi Pendidikan Biologi Universitas Sriwijaya <b>Abdul Gafur.</b>	68
6	Implementasi Pendidikan Karakter dalam Pembelajaran IPA SMP <b>Saleh Rusbandi.....</b>	75
7	Pengembangan Modul IPA Berorientasi <i>Framework Science PISA (Programme for International Student Assessment)</i> pada Materi Sistem Eksresi pada Manusia untuk Peserta Didik kelas VIII Sekolah Menengah Pertama <b>Latusi Anggriani, Rahmi Susanti, dan Kodri Madang.....</b>	80
8	Pengembangan Soal PISA Konteks Indonesia pada Materi Sistem Eksresi pada Manusia untuk Peserta Didik Kelas VII Sekolah Menengah Pertama <b>Nova Riska Sapitri, Rahmi Susanti, dan Kodri Madang.....</b>	91
9	Pengembangan Poster Berbasis Kearifan Lokal Masyarakat Baduy sebagai Media Pembelajaran Biologi <b>Suratmi, Enggar Utari, dan Ria Amelia.....</b>	105
10	Pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) IPA Berorientasi <i>Framework Science PISA</i> pada Materi Sistem Eksresi pada Manusia untuk Peserta Didik Kelas VII Sekolah Menengah Pertama <b>Athira Nisputriana, Rahmi Susanti, dan Kodri Madang.....</b>	113
11	Pengembangan Instrumen Penilaian Psikomotorik untuk Kompetensi Dasar Sistem Koordinasi Manusia pada Mata Pelajaran Biologi Kelas XI <b>Aria Yanka Paula, Siti Huzaifah, Mgs. Tibrani.</b>	127
12	Instrumen Penilaian Sikap Mahasiswa terhadap Mata Kuliah Mikrobiologi <b>Khoiron Nazip.....</b>	137
13	Pengaruh Model Pembelajaran Kooperatif Tipe Investigasi Kelompok terhadap Hasil Belajar Siswa pada Konsep Pencemaran Lingkungan <b>Dieni, A.M., Evi A., dan Lukman N</b>	150
14	Potensi Strategi <i>SelfRegulated Learning</i> Berbasis Saintifik (SRLBS) sebagai Inovasi Pembelajaran LPTK dalam Rangka Mempersiapkan Sarjana Pendidikan Biologi di Era MEA <b>Eria Agusta, Djukri, dan Paidi...</b>	160
15	Pembelajaran Biologi Berbasis Eksperimen dalam Upaya Menumbuhkan Kemampuan Berpikir Ilmiah Siswa SMK Pertanian dalam Memahami Materi Biologi Pokok Bahasan Limbah dan Pengelolaannya <b>Kurniawan Subtra dan Anita Andriyanti.....</b>	169

16	Pengaruh Penerapan <i>Concept Attainment</i> Model terhadap Aktivitas dan Hasil Belajar Siswa SMAN 10 Palembang pada Materi Animalia Riski Putri Puspitahati, Djunaidah Zen, Kodri Madang	175
17	Pengaruh Penerapan Model Pembelajaran <i>Project Based Learning</i> (PjBL) terhadap Keterampilan Proses Sains (KPS) dan Hasil Belajar Peserta Didik pada Materi Pencemaran Lingkungan Kelas X SMAN 1 Indralaya Sella Wahidah, Siti Huzairah, dan Djunaidah Zen	194
18	Potensi Pembelajaran Kolaboratif Berbasis Masalah (PKBM) dalam Meningkatkan Literasi Lingkungan Wulandari Saputri dan Saleh Hidayat.....	217
19	Penerapan Pendekatan Saintifik dan Penanaman Karakter melalui Metode Pembelajaran <i>Talking Stick</i> Berbantuan Poster pada Materi Sistem Reproduksi di SMA Nila Sukma Dewi	227
20	Upaya Peningkatan Aktivitas dan Hasil Belajar Biologi Melalui Model Pembelajaran Kooperatif Tipe <i>Number Head Together</i> (NHT) pada Siswa Kelas XI SMAN 10 Palembang Suprihatini Rahayu.....	234
21	Profil Praktikum Anatomi Tumbuhan di LPTK ( <i>Field Study</i> pada Praktikum Anatomi Tumbuhan di LPTK) Ermayanti, Nuryani Rustaman, Adi Rahmat .	249
22	Keanekaragaman dan Kelimpahan Serangga di Kawasan Jakabaring Kecamatan Seberang Ulu 1 Kota Palembang dan Sumbangannya pada Pembelajaran Biologi SMA Riyanto, Peri Purwanto, Zainal Arifin, dan Rahmi Susanti.....	256
23	Keanekaragaman Hayati Biota lantai Hutan Mangrove di Daerah Pesisir Tanjung Api-Api Sumatera Selatan dan Kontribusinya sebagai LKPD pada Pembelajaran Biologi di SMA Rigo Lega Satria, Didi Jaya Santri, dan Kodri Madang.....	276
24	Efek Ekstrak Daun Asam Jawa ( <i>Tamarindus indica</i> ) terhadap Kadar Asam Urat Mencit Galur Sub Swiss Webster dan Kontribusinya pada LKPD Pembelajaran Biologi SMA Miken Prapenca, Lucia Maria, Kodri Madang.....	296
25	Kajian kekerabatan Fabales Berdasarkan Karakter Morfologi Serbuk Sari sebagai Alternatif Sumber Belajar Biologi SMA Apriani Puji Lestari, Didi Jaya Santri, dan Tasmania Puspita.....	310
26	Keanekaragaman Protista Perairan di Desa Bumi Pratama Mandira Kecamatan Sungai Menang Kabupaten Ogan Komering Ilir dan Kontribusinya pada LKPD Pembelajaran Biologi SMA Lydiana Elvandari, Didi Jaya Santri, dan Kodri Madang.....	321
27	Inventarisasi Jenis Tumbuhan Liar Perairan ( <i>Aquatic Weeds</i> ) di Lahan Basah Pasang Surut Delta Telang II Banyu Asin dan Kontribusinya pada Pembelajaran Biologi di Sekolah Menengah Atas Endang Daya	330



## **PENGEMBANGAN MODUL IPA BERORIENTASI *FRAMEWORK SCIENCE PISA (PROGRAMME FOR INTERNATIONAL STUDENT ASSESSMENT)* PADA MATERI SISTEM EKSKRESI PADA MANUSIA UNTUK PESERTA DIDIK KELAS VIII SEKOLAH MENENGAH PERTAMA**

Latusi Anggriani, Rahmi Susanti\*, Kodri Madang  
Program Studi Pendidikan Biologi FKIP Universitas Sriwijaya  
\*E-mail: mamahabnur@yahoo.co.id

### **Abstrak**

Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan modul IPA berorientasi *framework science PISA* pada materi sistem ekskresi pada manusia untuk peserta didik kelas VIII sekolah menengah pertama. Metode penelitian yang digunakan adalah metode penelitian pengembangan (*Development Research*) dan evaluasi formatif yang terbatas pada pengembangan produk, validasi produk, dan kepraktisan produk. Dari penelitian ini telah dapat dikembangkan sebuah modul yang sangat valid dan sangat praktis. Validasi modul IPA terhadap prototipe I diperoleh hasil yang sangat valid secara umum, yang meliputi validasi aspek materi yang sangat valid dengan nilai 4,00, aspek konstruk yang sangat valid dengan nilai 3,55, aspek PISA yang sangat valid dengan nilai 3,25, dan aspek bahasa yang valid dengan nilai 3,00. Pada uji coba tahap orang per orang terhadap prototipe I diperoleh hasil yang sangat praktis dengan nilai 3,56 dan uji coba kelompok kecil terhadap prototipe II diperoleh hasil yang sangat praktis dengan nilai 3,36.

Kata kunci : Pengembangan modul, *framework science PISA*, sistem ekskresi

### **Pendahuluan**

PISA (*Programme for International Student Assessment*) adalah program internasional yang diselenggarakan oleh OECD (*Organization for Economic Cooperation and Development*) untuk mengukur kemampuan peserta didik pada rentang usia 15 tahun. PISA terdiri dari beberapa negara peserta yang salah satunya adalah Indonesia. Program ini memiliki tiga fokus penilaian antara lain literasi sains, literasi matematika, dan membaca. Literasi sains menjadi fokus penilaian dalam PISA yang akan diselenggarakan pada tahun ini (OECD, 2013).

Literasi sains merupakan kemampuan peserta didik dalam penguasaan ilmu-ilmu pengetahuan dan sains dalam suatu pembelajaran. Literasi sains sangat penting untuk dikuasai setiap individu karena berkaitan erat dengan kemampuan seseorang dalam memahami lingkungan hidup. Selain itu juga berkaitan dengan masalah-masalah yang dihadapi oleh masyarakat modern yang sangat bergantung pada perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi (Nisaa, dkk., 2015).

Sejak tahun 2000 hingga 2012 prestasi Indonesia pada literasi sains PISA masih belum menggembirakan. Indonesia berada pada urutan ke 38 dari 41 negara peserta PISA pada tahun 2000 berdasarkan hasil survei OECD (2003). Pada tahun 2003 Indonesia berada pada urutan ke 38 dari 40 negara (OECD, 2005). Pada tahun 2006, menurut hasil dari OECD (2007), Indonesia berada pada urutan ke 50 dari 57 negara. Pada tahun 2009 menurut OECD (2010), Indonesia berada pada urutan ke 60 dari 65 negara, sedangkan pada tahun 2012 prestasi Indonesia semakin menurun yaitu pada urutan ke 64 dari 65 negara (OECD, 2014).



Hal ini membuktikan bahwa kemampuan atau literasi sains peserta didik Indonesia masih rendah dibandingkan dengan negara lain. Pemerintah telah melakukan upaya untuk mengatasi masalah tersebut. Upaya yang dilakukan pemerintah dapat terlihat pada tantangan eksternal pendidikan Indonesia yang salah satunya terkait dengan perkembangan pendidikan di tingkat internasional (Kemendikbud, 2014).

Selain itu, Kurnia, dkk. (2014) juga mengatakan bahwa rendahnya kemampuan sains peserta didik Indonesia dipengaruhi oleh banyak faktor. Salah satu faktor yang berhubungan langsung dengan pembelajaran yang mempengaruhi rendahnya kemampuan sains peserta didik adalah keberadaan bahan ajar yang disediakan guru untuk peserta didik. Menurut Weiss, dkk. dikutip Adisendjaja (2009) saat ini buku ajar masih menjadi sumber utama pembelajaran peserta didik di sekolah.

Buku ajar seharusnya memuat aspek literasi sains untuk melatih peserta didik mengembangkan keterampilan sains melalui kerja ilmiah dan menerapkannya dalam konteks kehidupan sehari-hari, memahami gejala alam, serta dapat memecahkan masalah yang ada. Menurut OECD (2013) aspek yang dinilai dalam literasi sains meliputi konteks, konten, kompetensi, dan sikap, sehingga untuk meningkatkan kemampuan sains peserta didik, dibutuhkan bahan ajar yang memuat keempat aspek tersebut. Secara umum buku ajar yang ada menurut penelitian yang dilakukan Kurnia, dkk. (2014) belum mencakup keempat aspek literasi sains yang ditetapkan oleh OECD secara keseluruhan. Keberadaan aspek literasi sains di dalam buku ajar yang digunakan tidak seimbang antara konteks, konten, kompetensi, dan sikap bahkan aspek konteks dalam bidang aplikasi sains masih belum ditemukan. Nisaa, dkk., (2015) juga menyebutkan bahwa buku ajar yang ada kurang melibatkan peserta didik dalam mengembangkan aspek kompetensi dan sikap.

Berdasarkan pernyataan-pernyataan di atas maka peneliti mengembangkan bahan ajar IPA yang berorientasi *framework science* PISA yang memuat aspek konteks, konten, kompetensi, dan sikap yang saling berkaitan. Bahan ajar yang dipilih adalah bahan ajar cetak berupa modul yang merupakan bahan ajar yang disusun untuk setiap unit materi atau bab dengan bahasa yang mudah dipahami sehingga peserta didik dapat belajar secara mandiri (Barnawi, 2014 dan Prastowo, 2014). Pemilihan materi untuk modul disesuaikan dengan konten pengetahuan PISA. Materi yang dipilih pada penelitian pengembangan ini adalah Materi Sistem Ekskresi pada Manusia yang merupakan bagian dari konten sistem kehidupan pada *framework science* PISA. Selain itu, materi tersebut dipilih karena menurut Cimer (2012) dan Michael (2007) materi Sistem Ekskresi pada Manusia termasuk materi Fisiologi yang dianggap sulit oleh peserta didik.

Rumusan masalah dalam penelitian pengembangan ini adalah bagaimana membuat produk modul IPA berorientasi *framework science* PISA pada kelas VIII SMP yang valid dan praktis. Batasan dalam penelitian ini yaitu modul yang dikembangkan adalah modul IPA berorientasi *framework science* PISA, materi yang dipilih adalah Sistem Ekskresi pada Manusia pelajaran IPA kelas VIII, serta uji coba produk terbatas sampai tahap evaluasi kelompok kecil. Tujuan penelitian ini adalah menghasilkan modul IPA berorientasi *framework science* PISA pada materi sistem ekskresi pada manusia kelas VIII SMP yang valid dan praktis. Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat bagi guru untuk

memperbaiki pola mengajar, dapat dijadikan alternatif bahan ajar yang berorientasi *framework science* PISA bagi peserta didik, dan dapat dijadikan bahan pertimbangan untuk mengembangkan modul yang berorientasi *framework science* PISA pada materi yang berbeda bagi peneliti.

## METODOLOGI PENELITIAN

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah penelitian pengembangan (*Development Research/DR*). Penelitian pengembangan adalah metode penelitian yang digunakan untuk menghasilkan suatu produk (Akker, dkk., 1999). Tahap penelitian pengembangan terdiri dari tiga tahap yaitu tahap analisis, tahap perancangan, dan tahap evaluasi. Pada tahap evaluasi peneliti menggunakan evaluasi formatif menurut Tessmer (1993). Prosedur penelitian pengembangan terdiri dari 3 tahap, yaitu tahap analisis, tahap perancangan, serta tahap evaluasi.

Evaluasi yang digunakan pada penelitian pengembangan ini adalah evaluasi formatif yang dilakukan berdasarkan pemikiran dari Tessmer (1993). Langkah-langkah evaluasi formatif dapat dilihat pada Gambar 1. Tahap evaluasi yang dilakukan pada penelitian pengembangan ini hanya sampai pada tahap evaluasi kelompok kecil.



Gambar 1. Alur desain *formative evaluation* (Tessmer, 1993)

Prosedur penelitian pengembangan modul IPA berorientasi *framework* PISA dapat terdiri dari tiga tahap, yaitu tahap analisis, perancangan, dan evaluasi. Pada tahap analisis dilakukan studi literatur dan identifikasi kebutuhan. Pada tahap perancangan dilakukan perumusan tujuan pembelajaran, penyusunan materi, dan membuat draft awal (prototipe I). Pada tahap evaluasi dilakukan evaluasi sendiri, validasi produk, dan uji coba produk. Prototipe I yang telah dievaluasi sendiri selanjutnya divalidasi oleh beberapa validator dan uji coba orang per orang. Jika prototipe I dinyatakan valid oleh validator dan praktis pada tahap orang per orang maka dapat diuji coba kelompok kecil. Jika belum valid maka dilakukan revisi dan divalidasi lagi sampai produk dinyatakan valid dan menghasilkan prototipe II. Prototipe II di uji kelompok kecil, direvisi sesuai saran peserta didik, jika dinyatakan praktis maka dihasilkan prototipe III.



Teknik pengumpulan data dilakukan dengan cara dokumentasi, *Walkthrough*, dan angket. Dokumentasi yaitu mengumpulkan berbagai literatur yang mendukung pengembangan modul IPA berorientasi *framework science* PISA, *Walkthrough* yaitu pada tahap evaluasi validator untuk mengetahui validitas modul IPA dari segi isi atau materi, konstruk, bahasa, dan aspek PISA. Angket yang akan diberikan kepada peserta didik setelah tahap evaluasi orang per orang dan kelompok kecil selesai dilaksanakan. Teknik ini bertujuan untuk mengetahui penilaian peserta didik terhadap kepraktisan modul IPA.

Teknik analisa data terdiri dari analisa data deskriptif, lembar validasi, dan lembar angket. Analisa data deskriptif dilakukan dengan cara menganalisis data yang dikumpulkan dari dokumentasi, berupa lembar validasi dan angket. Analisis data lembar validasi dan angket dilakukan dengan mengolah nilai yang didapatkan pada tahap validasi ahli dan uji coba kepraktisan produk dengan menggunakan rumus: rata-rata nilai validasi atau nilai kepraktisan = total skor / jumlah indikator. Kevalidan modul IPA dapat ditentukan berdasarkan Tabel 1.

Tabel 1. Konversi nilai validasi

Rerata	Kategori		Kriteria	
	Validasi	Uji Coba Kepraktisan	Valid	Praktis
3,28 - 4,00	Sangat Baik	Sangat Setuju	Sangat Valid	Sangat Praktis
2,52 - 3,27	Baik	Setuju	Valid	Praktis
1,76 - 2,51	Tidak Baik	Tidak Setuju	Tidak Valid	Tidak Praktis
1,00 - 1,75	Sangat Tidak Baik	Sangat tidak setuju	Sangat Tidak Valid	Sangat Tidak Praktis

(Modifikasi Sugiyono, 2011)

## HASIL

Hasil yang didapatkan pada penelitian pengembangan ini yaitu modul IPA berorientasi *framework science* PISA melalui tiga tahap pengembangan produk menurut akker (1999) yaitu tahap analisis, perancangan, dan evaluasi. Tahap evaluasi yang digunakan adalah evaluasi formatif oleh Tessmer (1993) yang terdiri dari evaluasi sendiri, evaluasi validator, evaluasi orang per orang, dan kelompok kecil.

Tahap analisis adalah langkah pertama yang dilakukan pada penelitian pengembangan ini yang meliputi studi literatur dan identifikasi kebutuhan. Sebelum melakukan identifikasi kebutuhan, pertama penulis melakukan studi literatur untuk mencari teori-teori yang dapat mendukung perlunya dilakukan pengembangan modul IPA berorientasi PISA. Alasan utama pengembangan modul IPA berorientasi PISA ini, setelah penulis membaca hasil literasi sains pada tahun 2006 yang dikeluarkan oleh OECD yang menunjukkan bahwa Indonesia merupakan salah satu negara dengan hasil terendah pada kontes PISA literasi sains yang dilakukan pada tahun 2006. Setelah itu penulis membaca salah satu tujuan pendidikan Indonesia pada kurikulum 2013 dalam permendikbud No. 58 tahun 2014 tentang kerangka dasar dan struktur kurikulum sekolah menengah Pertama/Madrasah Tsanawiyah yang salah satunya mengungkapkan bahwa PISA adalah salah satu tantangan eksternal pendidikan



Indonesia di dalam kurikulum 2013. Permendikbud No.58 tahun 2014 juga menyebutkan bahwa pada kurikulum 2013 harus terdapat rencana persiapan bahan ajar yang artinya fasilitas bahan ajar untuk peserta didik harus disediakan.

Menurut Prastowo (2014) bahan ajar terdiri dari berbagai jenis dalam bukunya yang berjudul Pengembangan Bahan Ajar Tematik. Setelah membaca buku tersebut penulis menganggap salah satu bahan ajar yang dapat dikembangkan adalah modul. Modul dapat diberikan sebagai fasilitas untuk peserta didik sebagai pengganti guru. Menurut Daryanto dan Aris, modul yang diberikan kepada peserta didik harus disusun sesuai dengan ketentuan komponen modul yang telah ditentukan serta dianggap praktis oleh peserta didik sehingga perlu dilakukan penilaian kevalidan modul dan kepraktisan penggunaan modul.

Informasi di atas digunakan peneliti sebagai latar belakang dalam mengembangkan modul IPA berorientasi PISA sesuai dengan harapan pada tantangan eksternal kurikulum Indonesia.

Setelah dilakukan studi literatur, dilanjutkan identifikasi kebutuhan untuk memilih atau menentukan kompetensi inti (KI) dan kompetensi dasar (KD) yang membutuhkan pemanfaatan modul IPA. Hasil dari identifikasi kebutuhan peneliti memilih kompetensi inti (KI) berdasarkan Permendikbud nomor 58 tahun 2014 tentang kurikulum 2013 Sekolah Menengah Pertama/Madrasah Tsanawiyah.

KD 3.9 dan 4.9 tentang sistem ekskresi pada manusia telah dipilih dalam penelitian pengembangan ini. KI dan KD tersebut dipilih karena materi sistem ekskresi merupakan salah satu materi fisiologi yang terdapat di dalam konten atau materi yang akan diujikan pada PISA dan menurut Michael (2007), materi fisiologi adalah salah satu materi yang dianggap sulit oleh peserta didik. Materi fisiologi dianggap sulit karena proses yang terjadi di dalam tubuh manusia sulit untuk dibayangkan oleh peserta didik (Cimer, 2012).

Tahap perancangan telah dilakukan melalui tiga langkah yaitu merumuskan tujuan pembelajaran yang menghasilkan 14 tujuan pembelajaran, menyusun atau menentukan proporsi materi yang akan dimuat di dalam modul IPA, dan yang terakhir adalah membuat draft awal modul IPA atau prototipe I.

Tahap evaluasi dilakukan untuk mengetahui kevalidan dan kepraktisan modul. Langkah yang dilakukan pada tahap ini adalah evaluasi sendiri, evaluasi validator, evaluasi orang per orang, dan evaluasi kelompok kecil. Tabel 3 menunjukkan hasil dari evaluasi validator, sedangkan Tabel 4 menunjukkan hasil uji coba orang per orang dan kelompok kecil.

**Tabel 3.** Hasil Evaluasi Validator

Validasi	Aspek yang divalidasi	Nilai
Materi	Materi tercakup di dalam Kurikulum 2013 KD 3.9 dan 4.9 tentang Sistem Ekskresi pada Manusia untuk peserta didik kelas VIII SMP	4
	Materi yang disajikan aplikasi kontekstual terhadap kehidupan nyata	4
	Kebenaran isi materi	4
	Soal latihan (evaluasi kegiatan) mendukung konsep	4
	Soal latihan (evaluasi kegiatan) dilengkapi dengan kunci jawaban	4
	Kesesuaian dengan tingkat perkembangan peserta didik	4
	Materi disajikan secara sistematis dan logis.	4



Validasi	Aspek yang divalidasi	Nilai
	Tidak terjadi pengulangan yang berlebihan	4
	Penempatan gambar sesuai dengan konsep	4
Konstruk	Komponen/struktur penyusun modul	3
	Pendahuluan	4
	Daftar isi	3
	Kegiatan Belajar	4
	Tes pada setiap kegiatan belajar (Evaluasi)	4
	Daftar pustaka	4
	Kesesuaian gambar dengan judul gambar	3
	Kesesuaian ilustrasi dengan materi	4
	Proporsi gambar dan teks	3
	PISA	Mencakup bidang kesehatan dan penyakit, sumber daya alam, bahaya, dan batas-batas ilmu pengetahuan dan teknologi
Penyajian materi meliputi konteks pribadi atau lokal/nasional		3
Menjelaskan Fenomena Ilmiah		3
Mengevaluasi dan mendesain penelitian		3,5
Menginterpretasikan data dan bukti ilmiah		3
Penyajian materi berdasarkan konten di dalam framework PISA 2015 yaitu Sistem Ekskresi pada Manusia		3,5
Memfaatkan teknologi		3,5
Kesadaran lingkungan		3
Bahasa	Penggunaan kaidah bahasa yang baik dan benar atau sesuai EYD	2
	Bahasa yang digunakan sesuai dengan tahap perkembangan peserta didik	3
	Menggunakan peristilahan yang sesuai dengan konsep yang menjadi pokok bahasan	4
	Terdapat penjelasan untuk peristilahan yang tidak umum	3
	Bahasa yang digunakan komunikatif dan mudah dipahami	3
Rata-rata : 3,45		
Kategori : Sangat Valid		

Berdasarkan hasil dari Tabel 3, maka modul yang telah dikembangkan sudah termasuk kategori sangat valid dan dapat digunakan dalam uji coba kelompok kecil yang bertujuan untuk mengetahui kepraktisan.

**Tabel 4.** Hasil Uji Coba Orang Per Orang dan Kelompok Kecil

No	Indikator	Skor (N=3)	
		Orang Per Orang	Kelompok Kecil
1	Pembelajaran	3,58	3,53
2	Materi	3,50	3,40
3	PISA	3,33	3,40
4	Penggunaan	3,75	3,32
5	Bahasa	4,0	3,40
6	Penyajian	3,17	3,13
Rata-rata		3,56	3,36
Kategori		Sangat Praktis	Sangat Praktis



Tabel 4 menunjukkan bahwa hasil uji coba modul pada tahap orang per orang dan kelompok kecil termasuk kategori sangat praktis untuk digunakan.

## PEMBAHASAN

Pada penelitian ini, peneliti mengembangkan produk berupa bahan ajar yaitu modul IPA berorientasi framework science PISA pada materi sistem ekskresi pada manusia untuk peserta didik kelas VIII sekolah menengah pertama yang valid dan praktis. Penelitian pengembangan ini melalui beberapa tahapan berdasarkan metode penelitian pengembangan menurut Akker, dkk., (1999) dan uji coba produk menggunakan evaluasi formatif menurut Tessmer (1993) yang dibatasi sampai tahap kelompok kecil. Kevalidan dan kepraktisan modul IPA dibuktikan dengan melakukan evaluasi validator dan uji coba orang per orang serta kelompok kecil. Kevalidan modul IPA telah dibuktikan dengan cara melakukan validasi isi, validasi konstruk, validasi PISA, dan validasi bahasa, sedangkan pembuktian kepraktisan modul IPA telah dilakukan dengan cara meminta pendapat peserta didik saat uji coba orang per orang dan kelompok kecil.

Pada tahap evaluasi sendiri peneliti melakukan evaluasi dengan bantuan dosen pembimbing. Peneliti melakukan konsultasi kepada dosen pembimbing terhadap prototipe I yang telah dibuat. Dosen pembimbing telah memberikan komentar terhadap prototipe I dan dijadikan peneliti sebagai panduan untuk merevivi prototipe I sebelum diberikan pada validator dan uji coba pada tahap orang per orang. Setelah mendapatkan izin dari dosen pembimbing peneliti melakukan uji coba pada tahap orang per orang terhadap prototipe I dan juga memberikan prototipe I kepada validator yang sudah ditentukan.

Evaluasi validator bertujuan untuk mendapatkan modul IPA yang valid. Modul IPA divalidasi pada lima orang validator yang terdiri dari satu orang validator materi dengan hasil validasi yang sangat valid, satu orang validator konstruk dengan hasil validasi yang sangat valid, dua orang validator PISA dengan hasil validasi yang valid, dan satu orang validator bahasa dengan hasil validasi yang valid. Penilaian terhadap prototipe I mendapatkan hasil yang sangat valid dengan nilai rata-rata 3,45 dan layak untuk uji coba pada tahap kelompok kecil.

Validasi materi, konstruk, PISA, ataupun bahasa dilakukan dengan meminta ahli pada bidangnya masing-masing untuk menilai kevalidan dan memberikan saran untuk memperbaiki draf awal modul IPA agar dapat diujicobakan kepada peserta didik. Saran yang diberikan oleh validator dijadikan sebagai pedoman untuk memperbaiki modul IPA.

Validator materi berasal dari dosen FKIP Program Studi Pendidikan Biologi. Validator materi menyarankan untuk memperhatikan dan mengedit kalimat pada tujuan pembelajaran karena karena terlalu mubazir, mind mapping sebaiknya peserta didik yang membuatnya karena tuntutan KD 4.9, menyesuaikan materi dengan tahap perkembangan peserta didik SMP, urutan materi ginjal harus dimulai dari penjelasan struktur ginjal lalu proses pembentukan urin agar penyajian materi berurutan, reaksi kimia tentang hidrolisis urea sebaiknya dihapus saja karena materi tersebut untuk peserta didik SMA, tuliskan bahan apa saja yang mengendap yang menyebabkan batu ginjal sehingga mempermudah peserta didik memahami materi, praktikum pada modul IPA sebaiknya tidak dicantumkan karena sudah



terdapat pada LKPD, tambahkan gambar penggunaan jamban duduk dan jongkok sehingga dapat membentuk sikap peserta didik dalam menggunakan jamban, ganti soal tentang gagal ginjal pada tes formatif karena salah konsep, judul daftar isi terlalu panjang, gambar kulit manusia harus diganti dengan gambar yang sesuai dan jelas, perbaiki penyebab biang keringat sesuai dengan konsep karena masih salah konsep, tambahkan sikap tentang mandi dua kali sehari dan tentang penyakit kulit kering sehingga peserta didik dapat menanamkan sikap untuk menjaga kebersihan kulit, dan tambahkan tentang ventilasi udara pada materi paru-paru karena termasuk dalam pembentukan sikap untuk hidup sehat.

Peneliti melakukan perbaikan pada materi di dalam modul IPA sesuai dengan saran validator materi. Selanjutnya hasil revisi diperlihatkan lagi pada validator dan validator menilai bahwa materi pada modul IPA sudah sesuai materi di dalam kurikulum 2013 pada KD 3.9 dan 4.9 tentang sistem ekskresi pada manusia, selain itu materi yang disajikan sudah sesuai dengan peserta didik kelas VIII SMP, kontekstual terhadap kehidupan nyata, soal yang disajikan sesuai dengan materi, gambar-gambar yang disajikan sesuai konsep, dan tidak terjadi pengulangan yang berlebihan.

Validator konstruk berasal dari dosen FKIP Program Studi Pendidikan Biologi. Validator konstruk menyarankan untuk memperhatikan ukuran dan jenis huruf serta penjudulan poin-poin pada modul IPA dan menggunakannya sesuai dengan kaidah yang berlaku, gambar sebaiknya tidak terlalu besar agar peserta didik tidak hanya terfokus pada gambar, ganti judul *footer* karena judul sudah ada pada halaman judul, lengkapi komponen modul IPA yaitu latihan dan petunjuk jawaban latihan untuk mempermudah peserta didik menjawab soal latihan yang diberikan. Saran yang diberikan validator konstruk dijadikan sebagai pedoman untuk memperbaiki tampilan modul IPA yang dikembangkan, Penilaian yang diberikan validator konstruk ialah komponen modul IPA sudah lengkap dan sesuai dengan ketentuan, sudah terdapat bagian pendahuluan, daftar isi sesuai dengan halaman pada modul IPA, daftar pustaka sudah baik, gambar dan ilustrasi yang disajikan sesuai dengan judul, dan setelah dilakukan revisi proporsi gambar dan teks sudah tidak berlebihan. Penilaian ini diberikan oleh validator konstruk setelah peneliti melakukan revisi sesuai saran yang telah diberikan oleh validator konstruk.

Validator PISA adalah validator yang akan menilai kesesuaian modul IPA dengan aspek PISA yang terdapat pada *framework* sains PISA tahun 2015. Validator PISA terdiri dari dua orang dan keduanya merupakan dosen FKIP Program Studi Pendidikan Biologi. Validator PISA 1 memberikan kesimpulan setelah peneliti melakukan revisi beberapa kali tentang kelengkapan aspek PISA. Validator PISA 1 menyarankan untuk memperhatikan soal-soal yang dibuat pada modul IPA sehingga sesuai dengan kriteria soal PISA, menambahkan kasus-kasus yang kontekstual dengan kehidupan peserta didik, serta soal dan penyajian materi jangan terlalu konseptual karena PISA tidak hanya menuntut penguasaan konsep saja, selain itu validator menyarankan untuk membuang kolom alasan pada salah satu soal karena tidak konsisten dengan soal lainnya. Sebelum diperbaiki, aspek PISA pada modul IPA masih belum lengkap. Setelah direvisi peneliti memperlihatkan pada validator 1 sehingga validator 1 memberikan kesimpulan bahwa modul IPA sudah sesuai dengan konten, konteks, kompetensi, dan sikap yang ada di dalam ketentuan PISA.



Validator 2 menyarankan untuk menambah kasus-kasus atau cerita yang dapat menumbuhkan sikap terhadap lingkungan dan teknologi, soal yang disajikan harus sesuai dengan kompetensi dan sikap yang diminta pada PISA, jawaban yang diminta pada tes formatif tidak konsisten karena tidak sama dengan jawaban yang diminta untuk soal lainnya sehingga harus diperbaiki, perbaiki kalimat pertanyaan pada soal sehingga peserta didik tidak bingung, fenomena sains harus lebih ditonjolkan sehingga sesuai dengan karakteristik PISA, tambahkan gambar-gambar yang lebih menarik sehingga siswa semangat untuk mempelajari modul IPA yang dikembangkan, pisahkan tujuan pembelajaran untuk kegiatan belajar 1 dan kegiatan belajar 2, dan tambahkan daftar kata penting untuk mempermudah siswa dalam memahami materi.

Penilaian validator PISA adalah modul IPA yang dikembangkan sudah sesuai dengan konteks pada *framework science* PISA yang menyangkut dengan kehidupan sehari-hari, kompetensi yang disajikan sesuai dengan tuntutan pada *framework science* PISA, konten sudah sesuai dengan materi yang ditentukan pada *framework science*, dan sudah terdapat sikap yang harus dilakukan pada beberapa kasus yang sesuai dengan *framework science* PISA.

Penilaian pada validasi bahasa dilakukan dengan cara menggali pendapat seorang validator bahasa yang kompeten dibidangnya. Validator bahasa merupakan dosen FKIP Program Studi Bahasa dan Sastra Indonesia. Setelah memberikan penilaian pada modul IPA yang dikembangkan validator menyarankan untuk menggunakan EYD sesuai pedoman yang berlaku, perhatikan pengetikan dan penggunaan tanda atau simbol, penggunaan bahasa asing agar digaris bawahi atau huruf miring sesuai dengan ketentuan yang berlaku, serta kosa kata yang ada pedomannya dalam Indonesia agar menggunakan bahasa Indonesia sehingga mempermudah peserta didik memahami penyajian materi pada modul IPA. Saran tersebut dijadikan peneliti sebagai pedoman untuk memperbaiki susunan kalimat atau penggunaan kalimat yang ada di dalam modul IPA.

Menurut validator bahasa penggunaan EYD masih belum baik sehingga harus diperbaiki. Pada indikator penggunaan EYD, validator memberikan nilai yang tidak valid. Penilaian tersebut dijadikan pedoman untuk memperbaiki penggunaan kaidah bahasa yang digunakan penulis pada modul IPA yang dikembangkan. Setelah penulis memperbaiki penggunaan kaidah bahasa, penulis belum memberikannya lagi kepada validator sehingga masih perlu menunggu validasi berikutnya. Namun, bahasa yang digunakan sudah sesuai dengan perkembangan peserta didik, istilah yang digunakan sesuai dengan pokok bahasan, dan penggunaan bahasa sudah komunikatif dan mudah dipahami sehingga modul IPA yang dikembangkan sudah valid secara umum dan layak untuk diuji coba ke tahap kelompok kecil untuk memperoleh nilai kepraktisan modul IPA.

Semua penilaian dan saran dari validator menjadi pedoman untuk memperbaiki kekurangan yang terdapat pada prototipe I. Sebelum dilakukan uji coba tahap kelompok kecil, peneliti melakukan uji coba tahap orang per orang terhadap prototipe I. Uji coba orang per orang dilakukan untuk mengetahui kepraktisan prototipe I sebelum diujicobakan ke tahap kelompok kecil terhadap prototipe II. Prototipe 1 diberikan pada tiga orang peserta didik dan didapatkan hasil yang sangat praktis dengan nilai rata-rata sebesar 3,56 setelah peserta didik



mengisi lembar angket kepraktisan. Peserta didik pada tahap orang per orang menilai bahwa modul IPA sudah menarik dan mudah digunakan, namun peserta didik meminta untuk menambahkan lebih banyak gambar agar lebih menarik minat belajar. Setelah uji coba orang per orang dan validasi modul IPA selesai, peneliti akan merevisi prototipe 1 sesuai dengan saran yang diberikan sehingga menghasilkan prototipe 2 dan melakukan uji coba prototipe 2 pada tahap kelompok kecil.

Pada uji coba tahap kelompok kecil peneliti juga berhasil membuktikan bahwa modul IPA yang dikembangkan yang sangat praktis dengan nilai rata-rata 3,36. Nilai kepraktisan modul IPA (prototipe 2) juga diperoleh dari pendapat lima belas peserta didik yang menjadi subjek penelitian. Pendapat tersebut digali melalui pengisian angket kepraktisan dan saran yang diberikan peserta didik. Peserta didik menganggap prototipe 2 yang dikembangkan mudah untuk digunakan sehingga pada tahap ini prototipe 2 tidak perlu direvisi dan menghasilkan produk akhir atau yang disebut dengan prototipe 3.

## KESIMPULAN

Penelitian telah dilakukan dengan mengikuti prosedur penelitian pengembangan menurut Akker (1999) yang terdiri dari tahap analisis, perancangan, serta tahap evaluasi menurut Tessmer (1993). Modul IPA yang dihasilkan dinyatakan valid secara materi, konstruk, aspek PISA, maupun bahasa setelah divalidasi oleh lima validator pada tahap evaluasi validator. Nilai rata-rata validasi adalah 3,45 dengan kategori sangat valid. Modul IPA yang dihasilkan juga praktis setelah dilakukan penilaian kepraktisan dengan cara uji coba produk pada tahap evaluasi orang per orang dan kelompok kecil. Uji coba pada tahap orang per orang, modul IPA memiliki nilai kepraktisan 3,36 dengan kategori sangat praktis, sedangkan pada tahap kelompok kecil nilai kepraktisan yang didapat adalah 3,56 dengan kategori sangat praktis.

Adapun saran yang diberikan yaitu bagi penelitian lanjutan sebaiknya materi pada modul ditambah dengan lebih menekankan aspek kompetensi dan sikap serta lakukan uji coba terhadap modul yang dikembangkan lalu diujikan dengan soal PISA dan non PISA. Selain itu, lakukan lagi validasi bahasa karena masih ada satu indikator kebahasaan yang belum valid.

## DAFTAR PUSTAKA

- Akker, Jan van den. 1999. Chaper 1 Principles and Methods of Development Research. <http://heybradford.com/FormativeResearchInstructionalUnit/V%20der%20Akker%20Ch1.pdf>. Diakses pada 11 September 2014.
- Cimer, Atilla. 2012. What Make Biology Learning Difficult and Effective: Student's Views. *Academic Journal*. 7(3): 61-71.
- Daryanto & Aris Dwicahyono. 2014. *Pengembangan Perangkat Pembelajaran*. Yogyakarta: Gava Media.
- Kemendikbud. 2014. *Permendikbud No. 58 tentang Kerangka Dasar dan Struktur Kurikulum Sekolah Menengah Pertama/Madarasah Tsanawiyah*. Jakarta: Kementrian Pendidikan dan Kebudayaan.



- Kurnia, Feni, Zulherman, Apit Faturohman. 2014. Analisis Bahan Ajar Fisika SMA Kelas XI di Kecamatan Indralaya Utara Berdasarkan Kategori Literasi Sains. *Jurnal Inovasi dan Pembelajaran Fisika*. 1(1): 43-47.
- Michael, Joel. 2007. What Make Physiology hard for Student to Learn? Result of Faculty Survey. *Advances in Physiology Education*. 31: 34-40.
- Nisaa Ranti An, Diana Rochintaniawati, & Any Firiani. 2015. Analisis Buku Biologi Berdasarkan Muatan Literasi Sains. *Prosiding Seminar Nasional Pendidikan Biologi 2015 Peran Biologi dan Pendidikan Biologi dalam Menyiapkan Generasi Unggul dan Berdaya Saing Global*. Hal 309-316. Malang: Universitas Muhammadiyah Malang. 21 Maret 2015.
- OECD. 2003. *Programme for International Student Assessment and Non OECD Countries*. Paris: OECD.
- OECD. 2005. *First Result from PISA 2003*. Paris: OECD.
- OECD. 2007. *Programme for International Student Assessment (PISA)*. Paris: OECD.
- OECD. 2010. *PISA 2009 Results: What Students Knows and Can Do*. Paris: OECD.
- OECD. 2013. *PISA 2015 Draft Science Framework*. Paris: OECD.
- OECD. 2014. *PISA 2012 Result in Focus-What is-years Old Know and What They Can Do with What They Know*. OECD
- Prastowo, Andi. 2014. *Pegembangan Bahan Ajar Tematik*. Jakarta: Kencana.
- Sugiyono. 2011. *Metode Penelitian Pendidikan Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif, dan R & D*. Bandung: Alfabeta.
- Tesmer, Martin. 1993. *Planning and Conducting Formative Evaluations*. London: British Library