

PENGEMBANGAN MODUL BERBASIS *INQUIRY LESSON* UNTUK MENINGKATKAN DIMENSI KONTEN PADA LITERASI SAINS MATERI SISTEM PENCERNAAN KELAS XI

Meika¹, Suciati², Puguh Karyanto³

¹ Magister Pendidikan Sains, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Sebelas Maret
Surakarta, 57126, Indonesia
meikamochadi@gmail.com

² Magister Pendidikan Sains, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Sebelas Maret
Surakarta, 57126, Indonesia
suciati.sudarisman@yahoo.com

³ Magister Pendidikan Sains, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Sebelas Maret
Surakarta, 57126, Indonesia
karyarina@yahoo.com

Abstrak

Tujuan penelitian dan pengembangan: 1) Karakteristik modul berbasis *inquiry lesson* untuk meningkatkan dimensi konten pada literasi sains; 2) Menguji kelayakan modul berbasis *inquiry lesson*; 3) Menguji Keefektifan modul berbasis *inquiry lesson* untuk meningkatkan dimensi konten pada literasi sains siswa materi Sistem Pencernaan kelas XI. Penelitian dan pengembangan modul ajar menggunakan model prosedur Borg & Gall (1983) yang telah dimodifikasi yang meliputi 10 tahap: 1) penelitian dan pengumpulan data; 2) perencanaan; 3) pengembangan produk awal; 4) uji coba lapangan awal; 5) revisi produk I; 6) uji coba lapangan utama; 7) revisi produk II; 8) uji coba operasional; 9) revisi produk akhir; 10) diseminasi dan implementasi. Pengembangan modul meliputi validator yang terdiri dari: ahli materi, ahli penyajian, ahli bahasa, ahli perangkat pembelajaran, 2 praktisi, dan uji skala kecil berjumlah 10 siswa. Uji coba lapangan utama menggunakan modul terdiri dua kelas yaitu Kelas XI IA3 dan XI IA4. Data kemampuan dimensi konten pada literasi sains dianalisis dengan N-Gain ternormalisasi untuk mengetahui keefektifan modul berbasis *inquiry lesson*. Hasil penelitian dan pengembangan menunjukkan: 1) Karakteristik modul berbasis *inquiry lesson* yang dikembangkan sesuai sintaks *inquiry lesson* meliputi: observasi, manipulasi, generalisasi, verifikasi, aplikasi; 2) Kelayakan modul menurut para validator dengan kategori sangat baik "89,23%", praktisi dengan kategori sangat baik "85,42%" dan siswa dengan kategori sangat baik "84,33%"; 3) Keefektifan modul yang dikembangkan berbasis *inquiry lesson* dibuktikan dengan uji Wilcoxon, yang menunjukkan ada perbedaan dalam dimensi konten pada literasi sains sebelum dan sesudah menggunakan modul berbasis *inquiry lesson* memiliki probabilitas (p) sebesar 0,000 ($p < 0,05$), H_0 ditolak. Kesimpulan dari penelitian dan pengembangan adalah modul berbasis *inquiry lesson* layak dan efektif meningkatkan dimensi konten pada literasi sains materi Sistem Pencernaan kelas XI.

Kata Kunci: modul, *inquiry lesson*, dimensi konten pada literasi sains, sistem pencernaan.

Pendahuluan

Tantangan pembangunan bangsa Indonesia pada abad 21 menyiapkan sumber daya manusia yang berkualitas, profesional, dan memiliki kompetensi dalam berbagai bidang kehidupan, khususnya dibidang pendidikan dengan menyiapkan generasi yang luwes, kreatif, dan proaktif. Pendidikan menyediakan pengetahuan dan keterampilan-keterampilan yang memadai untuk kehidupan masa depan siswa yaitu kehidupan dunia

masyarakat yang dikenal dengan era kehidupan masyarakat abad XXI (Wayne, 2010).

Sains khususnya biologi sangat penting perannya dalam mendorong kemajuan Ilmu Pengetahuan dan Teknologi (IPTEK) karena pengembangan biologi senantiasa diupayakan sesuai dengan hakikat pembelajarannya kearah pengembangan kemampuan berpikir (*mind on*), ketrampilan (*hands on*), serta sikap ilmiah (*heart on*) (Gamaliel dan Suciati, 2011). Sains memiliki peran penting dalam meningkatkan

mutu pendidikan melalui keterampilan berpikir tingkat tinggi yang dibutuhkan dalam dunia kehidupan demi mewujudkan sumber daya manusia berkualitas melalui pengembangan literasi sains melalui segala aspek kehidupan manusia, karena sains diperlukan oleh seluruh masyarakat Indonesia (*science for all*) dalam membentuk masyarakat yang melek sains. Pembelajaran biologi idealnya sesuai dengan tujuan dan hakikat pembelajarannya sains yaitu sikap, proses, dan produk (Toharudin, 2011).

Tujuan utama pembelajaran sains adalah membantu siswa dalam mengembangkan keterampilan-keterampilan dalam penyelesaian masalah dengan model pembelajaran lebih diarahkan untuk mengembangkan keterampilan-keterampilan berpikir, membuat hubungan dengan kejadian-kejadian dunia nyata, konsep-konsep dan keterampilan melalui prosedur operasi ilmiah (Dogru, 2008). Tujuan pembelajaran Biologi antara lain; 1) memupuk sikap ilmiah yaitu jujur, objektif, terbuka, ulet, kritis dan dapat bekerja sama dengan orang lain; 2) mengembangkan pengalaman untuk dapat mengajukan dan menguji hipotesis melalui percobaan, serta mengkomunikasikan hasil percobaan secara lisan dan tertulis; 3) mengembangkan kemampuan berpikir analitis, induktif, dan deduktif dengan menggunakan konsep dan prinsip sains (Permendiknas, 2006). Pembelajaran Kurikulum 2013 merupakan proses pembelajaran dengan menggunakan pendekatan saintifik dan kontekstual yang menekankan pada pendekatan ilmiah (*scientific approach*) yang meliputi; mengamati, menanya, mencoba, mengasosiasi, dan mengkomunikasikan.

Era globalisasi menjadikan literasi sains sangat penting dikembangkan dan dikuasai oleh siswa dengan ketrampilan yang mereka miliki agar mereka dapat memahami masalah yang akan dihadapi dalam lingkungan masyarakat yang sesuai dengan tujuan dari MAN 1 Sragen dengan mengembangkan potensi, ketrampilan, dan kepribadian dalam menghadapi kehidupan selanjutnya. Menurut Hayat dan Yusuf (2010) bahwa literasi sains berkaitan erat dengan kemampuan siswa dalam memahami informasi proses terjadinya ilmu

pengetahuan dan dalam memahami fakta kehidupan sehari-hari dan kaitannya dengan masa depan yang akan datang. *National Research Council* (1996) *cit.* Susanti (2012) mengemukakan bahwa literasi sains penting dikembangkan bagi siswa, karena literasi sains penting dalam dunia kerja, sehingga perlu adanya pengorganisasian didalam mengembangkan literasi sains siswa.

Konsep literasi digunakan oleh PISA adalah kemampuan siswa untuk menerapkan pengetahuan dan keterampilan di bidang studi utama dan menganalisis, (OECD, 2003). PISA mendefinisikan literasi sains sebagai kapasitas untuk menggunakan pengetahuan ilmiah, mengidentifikasi pertanyaan dan menarik kesimpulan berdasarkan bukti untuk memahami dan membuat keputusan tentang dunia alam yang kemudian dielaborasi menjadi komponen utama dalam penilaian literasi sains melalui tiga dimensi besar literasi sains yaitu proses, konten, dan aplikasi sains (Esther Sui C. H, 2010; PISA *cit.* Hayat dan Yusuf, 2010).

Pengembangan literasi sains efektif melalui pembelajaran mandiri. Pembelajaran biologi perlu didukung buku ajar yang mendorong siswa belajar mandiri yang menuntun siswa dapat menemukan konsep melalui penemuan sebagaimana disarankan pada pembelajaran Kurikulum 2013. Buku ajar mandiri merupakan sarana pembelajaran dalam bentuk tertulis/cetak yang disusun secara sistematis, memuat materi pembelajaran, metode, tujuan pembelajaran berdasarkan kompetensi dasar atau indikator pencapaian kompetensi, petunjuk kegiatan belajar mandiri (*self instructional*), dan memberikan kesempatan kepada siswa untuk menguji diri sendiri melalui latihan (Suprawoto, 2009). Buku ajar mandiri yang mengacu pada hakikat sains. Menurut Benyamin *cit.* Toharudin, dkk. (2011) sains merupakan cara penyelidikan yang berusaha keras mendapatkan data hingga informasi tentang dunia kita (alam semesta) dengan menggunakan metode pengamatan dan hipotesis yang telah teruji berdasarkan pengamatan itu. Merujuk pada pengertian itu, maka dapat disimpulkan bahwa hakikat sains meliputi tiga unsur utama yaitu; 1) sikap; 2) proses; 3) produk.

Namun faktanya kemampuan literasi sains siswa rendah. Kemampuan literasi sains siswa Indonesia relatif dibawah rata-rata. Hasil PISA dari tahun ke tahun cenderung menurun. Hal ini membuktikan pencapaian prestasi literasi sains Indonesia masih banyak yang berada jauh dibawah rata-rata.

Rendahnya literasi sains siswa juga terjadi di MAN 1 Sragen. Berdasarkan data hasil analisis literasi sains siswa yang diukur melalui tes kemampuan PISA (2012), literasi sains siswa rendah dengan rata-rata keseluruhan 14,37%. Pada dimensi aspek pengetahuan (konten) hanya mencapai 13,34% lebih rendah masih rendah bila dibandingkan 14,44% dimensi proses, dan 15,32% dimensi konteks (Adi, 2014). Dimensi konten masih sangat rendah, sehingga perlu adanya penekanan. Rendahnya dimensi konten disebabkan karena pembelajaran cenderung menekankan pemahaman melalui hafalan dalam mengingat. Hal ini didukung oleh Hadinugraha (2012) bahwa rendahnya literasi sains karena pembelajaran biologi ataupun sains cenderung menekankan aspek pemahaman berdasarkan ingatan dan jarang membangun kemampuan analisis (menerjemahkan, menghubungkan, menjelaskan, dan menerapkan informasi) berdasarkan data ilmiah. Rendahnya literasi sains siswa disebabkan oleh kurikulum, pembelajaran, dan asesmen IPA yang hanya bertitik tekan pada dimensi konten dan melupakan dimensi proses dan konteks sebagaimana dituntut dalam PISA (Firman, 2007).

Berdasarkan hasil analisis bahan ajar menurut siswa bahwa materi dalam bahan ajar tidak terdapat langkah-langkah kegiatan dalam merancang percobaan sebesar (53%). Isi materi dalam bahan ajar berupa kumpulan materi yang tidak berkaitan dengan kehidupan sehari-hari sebesar (60%). Kelengkapan materi dalam bahan ajar masih kurang sebesar (68%). Penilaian bahan ajar yang digunakan siswa tidak mendorong dalam memecahkan masalah sebesar (61%). Soal dalam buku biologi yang dimiliki siswa tidak mendorong siswa dalam merancang percobaan sebesar (60%). Bahasa dalam materi buku biologi tidak jelas sehingga

menimbulkan penafsiran yang keliru sebesar (59%). Warna pada gambar di buku biologi saya tidak sesuai dengan warna aslinya sebesar (64%). Bahan ajar belum dilengkapi soal-soal pemecahan masalah, keterbacaan, dan materi sulit dipahami serta hanya berisi materi umum yang sebenarnya telah banyak dikembangkan dalam buku-buku pelajaran (Suratsih, 2010). Bahan ajar yang beredar di pasaran masih kurang melatih siswa untuk berpikir tingkat tinggi dalam memecahkan permasalahan autentik dalam kehidupan sehari-hari serta mengaitkannya dengan masyarakat dan lingkungan (Millah *et al.*, 2012).

Berdasarkan hasil observasi di MAN 1 Sragen melalui analisis pemetaan 8 Standar Nasional Pendidikan (SNP) Tahun 2014 menunjukkan bahwa terdapat *gap* pada standar 2 yaitu standar proses sebesar 2,78%. Rendahnya standar proses menunjukkan bahwa guru mengedepankan aspek produk dibandingkan proses. Ditinjau dari materi biologi khususnya materi tentang Sistem Pencernaan rendah. Hasil analisis menurut Badan Standar Nasional Pendidikan BSNP tahun 2012/2013 menunjukkan persentase penguasaan materi Sistem Pencernaan di MAN 1 Sragen rendah yaitu; mencapai 53,52 pada tingkat sekolah, 54,43 pada tingkat kota/kabupaten, 57,43 pada tingkat propinsi, dan 60,56 pada tingkat nasional. Berdasarkan data tersebut penguasaan materi Sistem Pencernaan masih kurang berada dibawah rata-rata.

Berdasarkan hasil analisis bahan ajar dengan menggunakan indikator literasi sains dimensi konten di MAN 1 Sragen pada materi Sistem Pencernaan menunjukkan nilai rata-rata aspek: 1) 2,44% untuk tujuan dan materi pembelajaran; 2) 0% untuk aktivitas; dan 3) 3,66% untuk soal evaluasi. Hasil analisis bahan ajar dengan menggunakan indikator literasi sains dimensi konten menunjukkan bahwa bahan ajar kurang mendorong siswa belajar untuk belajar mandiri dalam menemukan konsep melalui proses penyelidikan. Millah *et.al.* (2012) mengemukakan bahwa berdasarkan hasil pengamatan, bahan ajar yang beredar di pasaran masih terdapat kekurangan, karena

bahan ajar tersebut belum merancang siswa untuk berpikir tingkat tinggi dalam memecahkan permasalahan autentik dalam kehidupan sehari-hari serta mengaitkannya dengan masyarakat dan lingkungan.

Berdasarkan uraian diatas terdapat kesenjangan antara kondisi ideal dengan fakta. Pembelajaran biologi perlu didukung oleh bahan ajar yang mendorong siswa dalam menemukan konsep melalui proses penemuan secara mandiri, sehingga perlu didukung dengan bahan ajar berbasis penemuan.

Model *inquiry* merupakan pembelajaran yang sesuai karena dapat mendorong siswa menemukan konsep melalui penemuan, misalnya dalam memecahkan masalah, mencerminkan pada pekerjaan mereka, dengan menarik kesimpulan, dan menghasilkan prediksi yang membuat siswa secara aktif terlibat dalam pembelajaran melalui kegiatan yang berpusat pada siswa (Eren and Sedar, 2013; Ketpichainarong *et al.*, 2010). Berdasarkan hasil penelitian Remziye Ergul (2011) bahwa pengembangan literasi sains dan sikap ilmiah siswa dapat ditingkatkan melalui pembelajaran yang berbasis *inquiry*. Hal ini didukung oleh *American Association for the Advancement of Science* (1993) pembelajaran berbasis *inquiry* merupakan jalan terbaik untuk mencapai literasi sains.

Menurut Carl J. Wenning *levels of inquiry* diawali dari tingkat dasar hingga tingkat paling tinggi yang terdiri dari *discovery learning, interactive demonstrations, inquiry lessons, inquiry labs (guided, bounded, and free), and hypothetical inquiry (pure and applied)* (Wenning, 2011).

Model pembelajaran *inquiry lesson* adalah modul pembelajaran yang berisi kegiatan belajar yang berorientasi pada proses penyelidikan untuk menemukan konsep yang diarahkan pada kegiatan percobaan ilmiah dengan bimbingan langsung dari guru membantu untuk membantu siswa dalam merumuskan dan mengidentifikasi melalui pendekatan eksperimental secara mandiri (Wenning, 2010a). Adapun sintaks dalam model pembelajaran *inquiry lesson* menurut Wenning (2010b) adalah; 1) *observation*; 2)

manipulation; 3) *generalization*; 4) *verification*; dan 5) *aplication*.

Modul berbasis *inquiry lesson* merupakan bahan ajar mandiri yang membimbing siswa mengidentifikasi prinsip sains dan hubungan antar prinsip (*cooperative work*) untuk membangun pengetahuan yang lebih detail. Level ini guru mulai menunjukkan proses ilmiah secara eksplisit pada siswa untuk memahami bagaimana cara memformulasikan suatu eksperimen, mengidentifikasi, mengontrol variabel, dan siswa diarahkan pada kegiatan-kegiatan ilmiah dengan bimbingan langsung dari guru (Wenning, 2010b). Modul berbasis *inquiry lesson* yang khusus dikembangkan pada materi Sistem Pencernaan diharapkan mampu membantu siswa untuk meningkatkan dimensi konten pada literasi sains melalui pembelajaran mandiri dalam menemukan konsep dengan modul berbasis *inquiry lesson*.

Metode Penelitian

Penelitian ini merupakan penelitian dan pengembangan (*Research & Development*) modifikasi Borg and Gall yang meliputi: 1) penelitian dan pengumpulan informasi; 2) melakukan perencanaan; 3) mengembangkan bentuk produk awal (draft awal produk), 4) uji coba lapangan permulaan, 5) revisi terhadap produk utama, 6) uji lapangan utama, 7) revisi produk operasional, 8) uji lapangan operasional, 9) revisi produk akhir, 10) penyebaran dan implementasi produk (Borg dan Gall, 1983).

Subjek uji coba pada penelitian ini terdiri dari 3 kelompok subjek yang meliputi uji coba awal yaitu 4 orang validasi ahli, uji coba kelompok kecil yaitu 2 orang guru praktisi SMA/MA dan 10 orang siswa serta uji coba lapangan utama dilakukan pada siswa kelas XI di MAN 1 Sragen. Subyek uji coba lapangan utama adalah 2 kelas sebagai kelas modul yaitu kelas XI IA 3 dan kelas XI IA 4. Siswa kelas XI IA 3 berjumlah 31 siswa, sedangkan siswa kelas XI IA 4 berjumlah 32 siswa.

Data analisis kebutuhan diperoleh dari mengkaji Kurikulum 2013, analisis hasil

UN, dan mengidentifikasi RPP, observasi dan wawancara 8 SNP di MAN 1 Sragen, observasi dan wawancara terhadap siswa dan guru tentang kondisi Proses Belajar Mengajar (PBM) di kelas dan bahan ajar yang digunakan, analisis bahan ajar, dan tes penguasaan indikator *inquiry*. Data hasil kelayakan modul dan uji terbatas berupa data kualitatif yang diperoleh dari validator ahli, praktisi, dan pengguna modul melalui angket kelayakan modul serta kuisioner tanggapan siswa terhadap modul.

Data yang diperoleh dalam penelitian ini adalah data analisis deskriptif kualitatif digunakan untuk analisis data validasi ahli, praktisi (guru) dan pengguna modul (siswa) yang berupa masukan, tanggapan, saran, dan kritik yang terdapat pada angket. Analisis deskriptif kuantitatif digunakan untuk menganalisis data yang berbentuk persentase. Teknik ini digunakan untuk mengetahui persentase dalam menyajikan data frekuensi atas tanggapan subjek uji coba terhadap produk pengembangan berbasis *inquiry lesson*. Data hasil kemampuan dimensi konten pada literasi sains dihitung dengan menggunakan uji non parametrik yaitu *Wilcoxon* dengan menggunakan bantuan SPSS 18. Kriteria pengujian yang digunakan adalah jika nilai signifikansi lebih kecil dari 0,05 maka H_0 ditolak, sehingga terdapat perbedaan yang nyata sebelum dan sesudah mendapatkan perlakuan.

Hasil Penelitian dan Pembahasan

Hasil penelitian

1. Analisis kebutuhan

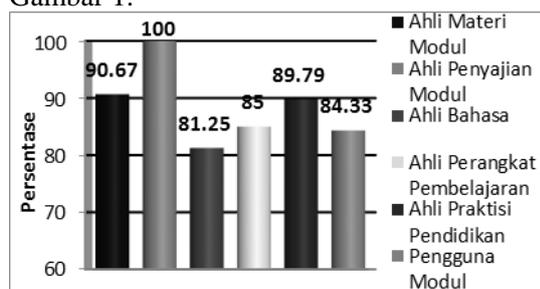
Hasil penelitian dan pengembangan modul biologi berbasis *inquiry lesson* pada materi Sistem Pencernaan kelas XI MAN 1 Sragen diawali dengan mengidentifikasi potensi dan masalah.

Kegiatan awal yang dilakukan adalah mengkaji Kurikulum, analisis hasil UN tahun 2013/2014, analisis RPP, tes kemampuan awal literasi sains siswa MAN 1 Sragen kelas XI, observasi pemetaan 8 SNP MAN 1 Sragen, analisis hasil Ujian Nasional tahun 2009/2010, observasi PBM dan bahan ajar yang digunakan

guru dan siswa, wawancara dan angket tanggapan guru dan siswa mengenai bahan ajar guru dan siswa, tes penguasaan indikator *inquiry*.

2. Validasi Produk Awal

Uji coba permulaan digunakan untuk memperoleh evaluasi kualitatif awal dari *draft* produk yang telah dibuat. Uji coba permulaan dilakukan dengan uji validasi ahli materi, ahli penyajian, ahli bahasa, dan ahli perangkat pembelajaran. Uji coba lapangan terbatas dilakukan oleh validasi praktisi 2 orang guru biologi SMA/MA dan uji kelompok kecil (10 siswa) dengan instrumen berupa angket yang terkait tanggapan siswa terhadap modul. Hasil uji coba kelompok kecil disajikan pada gambar 2. Hasil validasi produk awal disajikan pada Gambar 1.



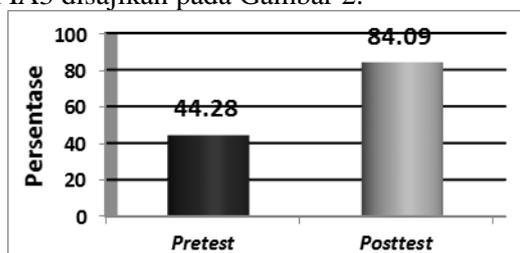
Gambar 1. Histogram Hasil Persentase Rata-rata Produk Awal

Berdasarkan data pada Gambar 1. menunjukkan bahwa hasil validasi dari semua validator, praktisi, dan pengguna modul dikategorikan sangat baik. Ahli materi dengan persentase rata-rata sebesar 90,67%, ahli penyajian dengan persentase rata-rata sebesar 100%, ahli bahasa dengan persentase rata-rata sebesar 81,25%, ahli perangkat pembelajaran dengan persentase rata-rata sebesar 85,00%, ahli materi dengan persentase rata-rata sebesar 89,79%, praktisi dengan persentase rata-rata sebesar 89,79%, dan pengguna modul dengan persentase rata-rata sebesar 84,33%.

3. Data Dimensi Konten Pada Literasi Sains Siswa Kelas XI IA 3.

Data dimensi konten diperoleh dari nilai *pretest* dan *posttest* yang diberikan pada awal dan akhir pembelajaran. Data hasil

dimensi konten pada literasi sains siswa kelas XI IA3 disajikan pada Gambar 2.



Gambar 2. Histogram Data Dimensi Konten Pada Literasi Sains Siswa Kelas XI IA 3

Data hasil posttest dimensi konten kelas XI IA 3 dianalisis menggunakan *Wilcoxon* untuk mengetahui keefektifan modul. Hasil analisis data tahap uji coba lapangan utama kelas XI IA3 disajikan pada tabel 1.

Tabel 1. Hasil Analisis Data Dimensi Konten Kelas XI IA3

Uji	Hasil	Keputusan	Kesimpulan
Normalitas	Sig <i>pretest</i> = 0.065	H ₀ diterima	Data normal
	Sig <i>posttest</i> = 0.000	H ₀ ditolak	Data tidak normal
Homogenitas	Sig = 0.052	H ₀ diterima	Data homogen

Berdasarkan data pada Tabel 1 diketahui bahwa uji normalitas nilai literasi sains aspek konten dengan Uji *Shapiro-Wilk*, diperoleh taraf signifikansi sebesar 0,065 untuk nilai *pretest* dan 0,000 untuk nilai *posttest*, nilai *pretest* tersebut lebih besar dari $\alpha = 0,05$, sehingga H₀ diterima, hal itu berarti bahwa nilai *pretest* aspek konten literasi sains siswa terdistribusi normal. Nilai *posttest* tersebut lebih kecil dari $\alpha = 0,05$, sehingga H₀ ditolak, hal itu berarti bahwa nilai *posttest* aspek konten literasi sains siswa tidak terdistribusi normal. Uji homogenitas diperoleh nilai signifikansi sebesar 0,052 yang lebih dari $\alpha = 0,05$, sehingga H₀ diterima dan variansi setiap sampel homogen.

Uji prasyarat untuk nilai *pretest* dan *posttest* literasi sains menunjukkan bahwa data terdistribusi tidak normal dan homogen, kemudian dianalisis dengan uji lanjut non parametrik yaitu uji *Wilcoxon* untuk mengetahui ada tidaknya perbedaan penggunaan modul pembelajaran *inquiry*

lesson. Hasil analisis dengan uji *Wilcoxon* disajikan pada Tabel 2.

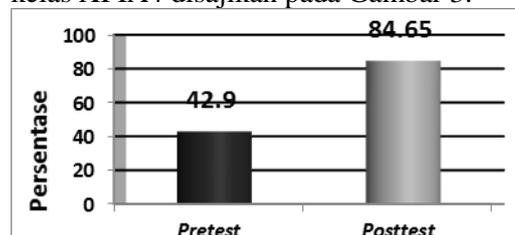
Tabel 2. Hasil Analisis Uji *Wilcoxon* Kelas XI IA 3

Uji	Hasil	Keputusan	Kesimpulan
Lanjut	T _{hitung} = - 4.867 p = 0.000	H ₀ ditolak	Hasil tidak sama (ada beda)

Berdasarkan data pada Tabel 2 tentang hasil uji lanjut *Wilcoxon* diperoleh t_{hitung} sebesar 4,867 dengan probabilitas (p) sebesar 0,000 ($p < 0,05$), sehingga H₀ ditolak, maka dapat diketahui bahwa ada perbedaan nilai nilai *pretest* dan *posttest* aspek konten pada literasi sains siswa sebelum diberikan pembelajaran dengan modul dan sesudah diberikan pembelajaran dengan modul.

4. Data Dimensi Konten Pada Literasi Sains Siswa Kelas XI IA 4.

Data dimensi konten diperoleh dari nilai *pretest* dan *posttest* yang diberikan pada awal dan akhir pembelajaran. Data dimensi konten pada literasi sains siswa kelas XI IA4 disajikan pada Gambar 3.



Gambar 3. Histogram Data Dimensi Konten Pada Literasi Sains Siswa Kelas XI IA 4

Hasil analisis data tahap uji coba lapangan utama kelas XI IA4 disajikan pada tabel 3.

Tabel 3. Hasil Analisis Data Dimensi Konten Kelas XI IA4

Uji	Hasil	Keputusan	Kesimpulan
Normalitas	Sig <i>pretest</i> = 0.062	H ₀ diterima	Data normal
	Sig <i>posttest</i> = 0.004	H ₀ ditolak	Data tidak normal
Homogenitas	Sig = 0.290	H ₀ diterima	Data homogeny

Berdasarkan data pada Tabel 3 diketahui bahwa uji normalitas nilai literasi sains aspek konten dengan Uji *Shapiro-Wilk*, diperoleh taraf signifikansi sebesar 0,062 untuk nilai *pretest* dan 0,000 untuk nilai *posttest*, nilai *pretest* tersebut lebih besar dari $\alpha = 0,05$, sehingga H₀ diterima, hal itu berarti bahwa

nilai *pretest* aspek konten literasi sains siswa terdistribusi normal. Nilai *posttest* tersebut lebih kecil dari $\alpha = 0,05$, sehingga H_0 ditolak, hal itu berarti bahwa nilai *posttest* aspek konten literasi sains siswa tidak terdistribusi normal. Uji homogenitas diperoleh nilai signifikansi sebesar 0,290 yang lebih dari $\alpha = 0,05$, sehingga H_0 diterima dan variansi setiap sampel homogen.

Uji prasyarat untuk nilai *pretest* dan *posttest* literasi sains aspek konten menunjukkan bahwa data terdistribusi normal dan homogen, kemudian dianalisis dengan uji lanjut parametrik yaitu uji Paired T-Test untuk mengetahui ada tidaknya perbedaan penggunaan modul pembelajaran *inquiry lesson*. Hasil analisis dengan uji *Wilcoxon* disajikan pada Tabel 4.

Tabel 4. Hasil Analisis Uji *Wilcoxon* Kelas XI IA 4

Uji	Hasil	Keputusan	Kesimpulan
Lanjut	$T_{hitung} = -4,967$ $p = 0,000$	H_0 ditolak	Hasil tidak sama (ada beda)

Berdasarkan data pada Tabel 4 tentang hasil uji lanjut *Wilcoxon* diperoleh t_{hitung} sebesar 4,967 dengan probabilitas (p) sebesar 0,000 ($p < 0,05$), sehingga H_0 ditolak maka dapat diketahui bahwa ada perbedaan nilai nilai *pretest* dan *posttest* aspek konten pada literasi sains siswa sebelum diberikan pembelajaran dengan modul dan sesudah diberikan pembelajaran dengan modul.

Pembahasan

1. Karakteristik Modul Berbasis *Inquiry Lesson* Untuk Meningkatkan Dimensi Konten Pada Literasi Sains Materi Sistem Pencernaan Kelas XI

Modul berbasis *inquiry lesson* merupakan salah satu bahan ajar yang disusun merujuk pada sintaks pembelajaran *inquiry lesson* pada materi Sistem Pencernaan. Modul dikembangkan berdasarkan model pengembangan Borg dan Gall (1983) yang telah dimodifikasi. *Inquiry lesson* merupakan salah satu tingkatan dari model pembelajaran *inquiry*. *Inquiry Lesson* yang didasarkan pada guru perlahan melepaskan siswa untuk melakukan *inquiry* secara mandiri dengan

menyediakan bimbingan dan pertanyaan untuk membantu siswa dalam proses penyelidikan (Wenning, 2012).

Modul berbasis *inquiry lesson* dikembangkan berdasarkan sintaks *inquiry lesson* yang meliputi: 1) *observation*; siswa mengamati fenomena yang melibatkan siswa dengan memunculkan respons mengidentifikasi masalah dan menjelaskan secara rinci apa yang mereka lihat; 2) *manipulation*; siswa mengidentifikasi yang mempengaruhi faktor-faktor akibat dari fenomena ilmiah dan menunjukkan serta memperdebatkan ide-ide yang mungkin untuk diselidiki; 3) *generalization*; pada tahapan ini siswa diminta untuk melakukan generalisasi/membuat kesimpulan berdasarkan hasil penemuan tersebut; 4) *verification*; siswa membuat prediksi dan melakukan pengujian dengan menggunakan konsep yang berasal dari tahap sebelumnya melalui permasalahan lain mengenai hal yang sama untuk didiskusikan kembali; 5) and *application* guru memberikan penguatan kepada siswa untuk menghasilkan penelitian kualitatif dengan media lain Wenning (2010).

Karakteristik yang membedakan modul berbasis *inquiry lesson* dengan modul lainnya adalah modul yang akan dikembangkan diintegrasikan dengan sintaks *inquiry lesson*, karena siswa dilibatkan secara aktif dalam penemuan konsep. Pembelajaran *inquiry* membantu siswa untuk belajar mengenai isi sains, menguasai bagaimana melakukan sains, dan memahami sifat-sifat sains (Zion, 2007). Hal tersebut relevan dengan teori konstruktivisme, dimana siswa dilibatkan berpikir secara aktif dalam menemukan pengertian yang ingin diketahuinya (Suparno, 2013).

2. Kelayakan Modul Berbasis *Inquiry Lesson* Untuk Meningkatkan Dimensi Konten Pada Literasi Sains Materi Sistem Pencernaan Kelas XI

Uji kelayakan modul pembelajaran berbasis *inquiry lesson* dilakukan melalui beberapa tahap, yaitu: 1) uji coba lapangan awal yang terdiri dari validasi ahli materi modul oleh Dewi Puspita Sari, S.Pd., M.Sc., ahli bahasa

oleh Prof. Dr. Retno Winarni, M.Pd., ahli penyajian oleh Dr. Nunuk Suryani, M.Pd., ahli perangkat pembelajaran oleh Prof. Dr. Maridi, M.Pd., validasi oleh praktisi dan pengguna modul; 2) uji coba lapangan utama; dan 3) uji coba lapangan operasional/ efektifitas. Setelah melakukan uji coba dilakukan perbaikan terhadap produk modul yang dikembangkan berdasarkan saran yang diperoleh dari masing-masing tahap uji coba tersebut.

Berdasarkan validator oleh ahli materi diketahui bahwa produk modul dalam kategori sangat baik dengan persentase rata-rata sebesar 90,67%. Perbaikan dilakukan sesuai dengan masukan dari ahli materi yaitu perbaikan cara kerja dengan menggunakan kalimat aktif dalam setiap pertemuan dalam penulisan cara kerja, penambahan kegiatan uji kandungan vitamin sub pokok bahasan pertama kandungan bahan makanan, perbaikan dalam bentuk tabel untuk materi bagian vitamin yang membahas tentang vitamin yang larut dalam air dan lemak serta kekurangan dan kelebihan vitamin.

Berdasarkan validator oleh ahli penyajian diketahui bahwa produk modul dalam kategori sangat baik dengan persentase rata-rata sebesar 100 %. Berdasarkan validator oleh ahli bahasa diketahui bahwa produk modul dalam kategori sangat baik dengan persentase rata-rata sebesar 81,25%. Berdasarkan praktisi diketahui bahwa produk modul dalam kategori sangat baik dengan persentase rata-rata sebesar 89,79%.

Berdasarkan uji skla kecil oleh para pengguna modul diketahui bahwa produk modul dalam kategori sangat baik dengan persentase rata-rata sebesar 84,33%. Tahap uji coba skala kecil merupakan tahap penilaian modul oleh 10 siswa sebagai calon pengguna produk. Berdasarkan hasil penilaian yang dilakukan siswa dapat diketahui produl modul termasuk dalam kategori sangat baik.

Modul yang telah direvisi tahap II kemudian dilakukan uji lapangan utama untuk mengetahui efektifitas modul dalam meningkatkan dimensi konten pada literasi sains literasi. Berdasarkan uji lapangan utama diketahui bahwa modul terbukti efektif meningkatkan dimensi konten pada literasi sains literasi dan memperoleh rata-rata respon

siswa kelas XI IA3 terhadap modul sebesar 3,42 yang termasuk dalam kategori sangat baik, sedangkan respon siswa kelas XI IA4 terhadap modul sebesar 3,38 yang termasuk dalam kategori sangat baik.

3. Keefektivan Modul Berbasis *Inquiry Lesson* Untuk Meningkatkan Dimensi Konten Pada Literasi Sains Materi Sistem Pencernaan Kelas XI

Modul pembelajaran berbasis *inquiry lesson* yang digunakan dalam pembelajaran materi Sistem Pencernaan Makanan efektif dalam meningkatkan dimensi konten pada literasi sains siswa. Berdasarkan hasil analisis data *gain* dan *N-gain* literasi sains dimensi konten siswa kelas XI IA3 menunjukkan rata-rata nilai *gain* sebesar 39,81 dengan rata-rata *N-gain* sebesar 0,70 yang masuk dalam kategori sedang, sedangkan data *gain* dan *N-gain* dimensi konten siswa kelas XI IA4 menunjukkan rata-rata nilai *gain* sebesar 41,76 dengan rata-rata *N-gain* sebesar 0,72 yang masuk dalam kategori tinggi. Berdasarkan nilai *N-gain* pada kelas XI IA3 dan XI IA4 dapat diketahui bahwa pembelajaran dengan modul berbasis *inquiry lesson* dapat meningkatkan dimensi konten pada literasi sains siswa dalam kategori sedang pada siswa kelas XI IA3 dan dalam kategori tinggi pada siswa kelas XI IA4. Peningkatan nilai *gain* dan *N-gain* dimensi konten pada literasi sains tersebut merupakan akibat dari pembelajaran yang menggunakan modul berbasis *inquiry lesson*, sehingga dapat membantu siswa dalam meningkatkan dimensi konten pada literasi sains siswa. Pembelajaran dengan modul berbasis *inquiry lesson* yang dikembangkan dapat meningkatkan dimensi konten pada literasi sains siswa disebabkan dalam modul disajikan permasalahan kehidupan sehari-hari dalam menemukan konsep pengetahuan melalui proses penemuan. Hal tersebut relevan dengan teori belajar Bruner yang memandang belajar penemuan sesuai dengan pencarian pengetahuan yang secara aktif dilakukan manusia dengan sendirinya memberikan hasil yang paling baik (Trianto, 2010).

Berdasarkan hasil uji non-parametrik dengan menggunakan uji *Wilcoxon* pada

dimensi konten literasi sains siswa kelas XI IA3 dan XI IA4 menunjukkan bahwa pada kelas XI IA3 diperoleh t_{hitung} sebesar -4,867 dengan probabilitas (p) sebesar 0,000 ($p < 0,05$), sedangkan pada kelas XI IA4 diperoleh t_{hitung} sebesar -4,967 dengan probabilitas (p) sebesar 0,000 ($p < 0,05$), sehingga H_0 ditolak, maka dapat diketahui bahwa ada perbedaan nilai dimensi konten pada literasi sains siswa sebelum diberikan pembelajaran dengan modul dan sesudah diberikan pembelajaran dengan modul. Berdasarkan hasil tersebut, maka dapat disimpulkan bahwa pembelajaran menggunakan modul berbasis *inquiry lesson*. Siswa mendapatkan pemahaman suatu konsep biologi yang lebih baik dalam terlibat aktif dalam melakukan *inquiry* (Sanjaya, 2006). Pembelajaran dalam kelompok dapat meningkatkan tingkat kerjasama siswa, sehingga siswa diharapkan dapat saling membantu dalam belajar. Hal tersebut relevan dengan teori belajar Vygotsky bahwa fungsi mental yang lebih tinggi pada umumnya muncul dalam percakapan dan kerjasama antar individu sebelum fungsi mental yang lebih tinggi itu terserap ke dalam individu tersebut (Trianto 2010). Berdasarkan hasil penelitian Holmes (2013) yang menyimpulkan bahwa pembelajaran berbasis *inquiry lesson* memungkinkan siswa untuk mendeskripsikan objek atau peristiwa, mengajukan pertanyaan, memperoleh pengetahuan, membangaun penjelasan dari fenomena alam, menguji mereka dalam menjelaskan fenomena dengan cara yang berbeda serta mengkomunikasikan ide-ide mereka dengan orang lain.

Hasil analisis terhadap data dimensi konten pada literasi sains siswa tersebut menunjukkan bahwa pembelajaran dengan modul berbasis *inquiry lesson* efektif meningkatkan dimensi konten pada literasi sains siswa. Minner *et al.* (2009) juga menegaskan bahwa *inquiry* dianggap sebagai model konstruktivistik karena pada model *inquiry* siswa membangun pengetahuannya melalui penyelidikan fenomena ilmiah. Langkah-langkah ilmiah yang dilakukan oleh siswa dapat meningkatkan literasi sains siswa, karena dalam menentukan langkah-langkah siswa harus mengambil keputusan melalui

eksperimen. Hal yang senada *American Association for the Advancement of Science* (1993) pembelajaran dengan pembelajaran berbasis *inquiry* merupakan jalan terbaik untuk mencapai literasi sains karena dapat memberikan siswa kesempatan untuk mendiskusikan, memperdebatkan ide-ide ilmiah dengan melibatkan siswa dalam investigasi ilmu pengetahuan, aktivitas dan keterampilan, yang fokus pada pencarian aktif didalam mendapatkan pengetahuan atau pemahaman. Brickman *et al.* (2009) menyimpulkan bahwa pembelajaran berbasis *inquiry* dapat meningkatkan literasi sains dan keterampilan proses sains. Model pembelajaran *inquiry lesson* memberi pengaruh positif terhadap kemampuan peningkatan literasi sains dan sikap ilmiah pada kelas eksperimen. Siswa yang belum terbiasa dengan pendekatan eksperimen, *inquiry lesson* tepat untuk mengenal kegiatan eksperimen (Wenning, 2005). Hal yang senada penelitian Josef Trna *et al* (2012) menyatakan bahwa pembelajaran berbasis *inquiry* dalam pembelajaran sains berhasil diterapkan sebagai metode pembelajaran yang cocok karena memotivasi siswa dalam belajar. Model pembelajaran *inquiry lesson* merupakan pembelajaran yang menempatkan siswa mengidentifikasi prinsip sains dan atau hubungan antar prinsip sains (*cooperative work* untuk membangun pengetahuan yang lebih detail (Wenning 2010).

Modul pembelajaran berbasis *inquiry lesson* merupakan modul yang memuat permasalahan yang terjadi di lingkungan yang memerlukan pembuktian proses eksperimen melalui metodologi ilmiah yang dapat memicu siswa untuk menemukan konsep sendiri secara aktif melalui proses penemuan, sehingga menghasilkan pengetahuan yang benar-benar bermakna. Hal tersebut relevan dengan teori belajar Ausubel bahwa berusaha sendiri untuk mencari pemecahan masalah serta pengetahuan yang menyertainya, sehingga menghasilkan pengetahuan yang benar-benar bermakna (Dahar, 2011). Menurut teori Bruner bahwa belajar penemuan sesuai dengan pencarian pengetahuan secara aktif oleh manusia dan dengan sendirinya memberikan hasil yang

paling baik (Trianto 2010). Hal yang senada modul berbasis *inquiry lesson* berisikan kegiatan pembelajaran yang mendorong siswa untuk menganalisis, memecahkan permasalahan berdasarkan fakta-fakta yang ditemukan sehingga diperoleh pemahaman konseptual sehingga pembelajaran yang didapat siswa lebih bermakna (Rusche & Jason, 2011). Pembelajaran *inquiry* yang dinitegrasikan dengan modul membuat pengalaman belajar siswa lebih bermakna dan siswa secara aktif terlibat dalam proses belajar (Kratika Kumari, 2013).

Simpulan dan Rekomendasi

Simpulan

Kesimpulan yang diperoleh dari penelitian dan pengembangan modul berbasis *inquiry lesson* pada materi Sistem Pencernaan adalah: 1) Karakteristik modul berbasis *inquiry lesson* dikembangkan berdasarkan sintaks *inquiry lesson* dan sesuai dengan KD 3.7 pada materi Sistem Pencernaan untuk meningkatkan dimensi konten pada literasi sains pada materi Sistem Pencernaan siswa kelas XI MAN 1 Sragen; 2) Kelayakan modul berbasis *inquiry lesson* pada materi Sistem Pencernaan siswa kelas XI MAN 1 Sragen telah diuji melalui uji validasi ahli, validasi praktisi pendidikan, uji kelompok kecil dan uji lapangan operasional yang sesuai model *inquiry lesson*; 3) Modul berbasis *inquiry lesson* efektif untuk meningkatkan dimensi konten pada literasi sains pada materi Sistem Pencernaan siswa kelas XI MAN 1 Sragen yang menunjukkan bahwa pada kelas XI IA3 diperoleh t_{hitung} sebesar -4,967 dengan probabilitas (p) sebesar 0,000 ($p < 0,05$), sedangkan pada kelas XI IA4 diperoleh t_{hitung} sebesar -4,967 dengan probabilitas (p) sebesar 0,000 ($p < 0,05$).

Rekomendasi

Saran yang diberikan terkait penelitian dan pengembangan modul berbasis *inquiry lesson* pada materi Sistem Pencernaan adalah: 1) Modul berbasis *inquiry lesson* memerlukan perbaikan dalam pengembangan baik dari aspek penyajian, bahasa, materi sampai tercipta modul berbasis *inquiry lesson* yang

lebih baik; 2) Modul berbasis *inquiry lesson* yang dikembangkan dalam penelitian ini dapat digunakan untuk kelas siswa kelas XI dan sekolahan yang berbeda yang sesuai dengan kondisi karakteristik siswa pada materi Sistem Pencernaan; 3) Modul berbasis *inquiry lesson* yang dikembangkan selanjutnya dapat dikembangkan pada materi-materi lain yang sesuai model *inquiry lesson*.

Daftar Pustaka

- Adisendjaja. 2012. *Analisis Buku Ajar Biologi SMA Kelas X di Kota Bandung Berdasarkan Literasi Sains*. J. Bio.UPI.1:1-13.
- (AAS/American Association for the Advancement of Science, W., DC). 1993. *Benchmarks for Science Literacy*. District of Columbia: Oxford University Press, 198 Madison Avenue, New York, NY 10016-4314.
- Brickman, P., Golmally, C., Armstrong, N. 2009. Effect of Inquiry Based Learning on Students Science Literacy Skills and Confidence, *I. J. for The Scholarship of Teaching and Learning*, 3(2), 1-22.
- Borg & Gall. 1983. *Educational Research An Introduction*. New York& London: Longman.
- Budiningsih, A. 2005. *Belajar dan Pembelajaran*. Jakarta: Rineka Cipta.
- Brooks, J. G & Brooks, MG. 1993. *In Search of Understanding The Case of Constructivist Classroom*, Alexandria, VA, Association for Supervision and Curriculum Development.
- Carin & Evan. 1990. *Teaching Science Through Discovery*. Columbus: Merrill Publissing Company.
- Chaidar Warianto. 2011. *Biologi Sebagai Ilmu*. Universitas Airlangga.
- Dahar, Ratna Wilis. 2011. *Teori-teori Belajar dan Pembelajaran*. Jakarta: Erlangga.
- Daryanto. 2013. *Menyusun Modul Bahan Ajar Untuk Persiapan Guru dalam Mengajar*. Yogyakarta: Gava Media.
- Demirci, C. 2009. Constructivist Learning Approach in Science Teaching. *Journal of Education*. 37: 24-35. Eskisehir Osmangazi University.
- Depdiknas. 2006. *Permendiknas No 22 Tahun 2006 Tentang Standar Isi*. Jakarta: Depdiknas.
- Dina Fadilah. 2010. *Pengaruh Learning Cycle Terhadap Prestasi Belajar, Sikap, Minat*

- dan Ketrampilan Proses Dasar IPA Peserta Didik di SD Kecamatan Gondokusuman. Tesis. Yogyakarta: UNY
- Djamarah, Syaiful Bahri. 2011. *Psikologi Belajar*. Jakarta: Rineke Cipta.
- Dogru Mustafa. 2008. "The Application of Problem Solving Method on Science Teacher Trainees on the Solution of the Environmental Problems". *International Journal of Environmental & Science Educat*, 3 (1), 9 – 18 ISSN 1306-3065.
- Donald, G. 2012. Teaching Critical & Thinking in High School Biology?. *Journal of The American Biology Teacher*, 74 (3). USA: University of California press.
- Edelson, D. C. 2001. Learning-for-Use: A Framework for the Design of Technology-Supported Inquiry Activities. *Journal of Research in Science Teaching*, 38(3), 355-385.
- Eren dan Serdar. 2013. Differences between Turkey and Finland based on Eight Latent Variables in PISA 2006. *International Online Journal of Educational Sciences*, 2013, 5 (1), 10-21.
- Esther Sui C. H, 2010. Family Influences On Science Learning Among Hong Kong Adolescents: What We Learned from Pisa. *International Journal of Science and Mathematics Education* (2010) 8: 409Y428.
- Firman, H. 2007. *Laporan Analisis Literasi Sains Berdasarkan Hasil PISA Nasional*. Puspendik.
- Gamaliel Septian Airlanda & Suciati Sudarisman. 2011. Festival sains dalam pembelajaran biologi Untuk meningkatkan keterampilan proses sains. *Seminar Nasional VIII Pendidikan Biologi*. FKIP: UNS.
- Gulo. W. 2004. *Strategi Belajar Mengajar*. Jakarta: Gramedia Widiasarana.
- Haight, A. D. dan Gonzales-Espada, W. J. (2009). Scientific Literacy in Central Appalachia Through Contextually Relevant Experiences: The "Reading the River" Project. *International Journal of Environmental & Science Education*. 4, (3), 215-203.
- Hadinugraha, Syam. 2012. *Literasi Sains Siswa SMA Berdasarkan Kerangka PISA (The Programme for Student Assessment) Pada Konten Pengetahuan Biologi*. Skripsi UPI.
- Hake, R. R. 1998. Interactive Engagement Versus Traditional Method: A Six Thousand Student Survey of Mechanics Test Data for Introductory Physics Course, *American J. of Phys*, 66 (1): 64-74.
- Hakim. Thursam. 2002. *Belajar secara Efektif*. Jakarta: Puspaswara.
- Hamdani. 2011. *Strategi Belajar Mengajar*, Bandung: Pustaka Setia.
- Hanafiah dan Cucu Suhana. 2012. *Konsep Strategi Pembelajaran*. Bandung: Refika Aditama.
- Hayat, B dan Yusuf, S. 2010. *Benchmark International MUTU PENDIDIKAN*. Jakarta: Bumi Aksara.
- Hidayatullah, F. M. 2011. "Menjadi Guru Sejati". Makalah disajikan pada Seminar Nasional Himpunan Mahasiswa Pendidikan Biologi (HIMABI) FKIP, Universitas Sebelas Maret, 19 Maret.
- Holmes, V. 2011. Standardising the Inquiry Lesson: Improving the Caliber of Science Inquiry. *Electronic Journal of Literacy Through Science*, 10, 1-19.
- Isjoni. 2008. *Pembelajaran Koopertif*. Yogyakarta: Pustaka Pelajar.
- Ismawati, Henik. 2007. *Meningkatkan Aktivitas dan Hasil Belajar Sains-Fisika melalui Pembelajaran Inkuiri Terbimbing untuk Sub Pokok Bahasan Pemantulan Cahaya Pada Siswa kelas VIII SMP N 13 Semarang*. Skripsi.UNNES Semarang.
- John O. Anderson. 2010. First Cycle Of Pisa (2000–2006) International Perspectives On Successes And Challenges: Research And Policy Directions. *International Journal of Science and Mathematics Education* (2010) 8: 373Y388.
- Josef, T., Trnova, E., & Sibor, J. 2012. Implementation of Inquiry Based Science Education in Science Teacher Training. *International Journal On New Trend In Education And Their Implication*, 2, 199-209.
- Kim, J. S. 2005. The Effect of a Constructivist Teaching Approach on Student Academic Achievement, Self Concept and Learning Strategies. *Asian Pasific Education Review*. 6 (12). Korea: Chungnam National University.
- Kumari, K. & Kulshrestha, A. K. 2013. Impact of Constructivist Inquiry-Based Learning Approach on Science Achievement at Grade VIII. *International Journal of Applied and Studies*, 2, 1-5.
- Kemdikbud. 2013. *Pengembangan Kurikulum 2013*. Paparan Mendikbud dalam Sosialisasi Kurikulum 2013. Jakarta: Kemdikbud.
- Liliasari. 2011. *Peningkatan Kualitas Guru Sains Melalui Pengembangan Keterampilan*

- Berpikir Tingkat Tinggi. Seminar Nasional Pasca Sarjana. Bandung: UPI.
- Kemendikbud. 2013. *Kurikulum 2013 Sekolah Menengah Atas(SMA)/Madrasah Aliyah (MA)*.
- Ketpichainarong W., Panijpan B. & Ruenwongsa, P. 2010. Enhanced learning of biotechnology students by an inquiry-based cellulase laboratory. *Intern. J. Environmental & Science Education*, 5, 169-187.
- Kholifudin, M. Yasin. 2012. *Pembelajaran Fisika dengan Inkuiri Terbimbing melalui Metode Eksperimen dan Demonstrasi Ditinjau dari Gaya Belajar Siswa*. (Prosiding Pertemuan Ilmiah XXVI HFI Jateng dan DIY, nomor ISSN: 0853 – 0823).
- Minner, D. D., A. J. Levy, & J. Century. 2009. Inquiry-based science instruction—What is it and does it matter. Results from a research synthesis Years 1984 to 2002. *Journal of Research in Science Teaching*, 1-24.
- Millah, ES, Budipramana, LS, dan Isnawati. 2012. *Pengembangan Buku Ajar Materi Bioteknologi di Kelas XII SMA IPIEMS Surabaya Berorientasi Sains, Teknologi, Lingkungan, dan Masyarakat (SETS)*. *Jurnal Bio Edu. 1* (1): 19- 24.
- McBrien, J.L & Brandt, R.S 1997. *The language of learning: A Guide to education terms*. Alexandria, VA. Association for Supervision and Curriculum Development.
- Mudjiman, H. 2006. *Belajar Mandiri*. Surakarta: UNS Press.
- Mulyasa, E. 2006. *Kurikulum Berbasis Kompetensi, Konsep, Karakteristik, Implementasi dan Inovasi*. Bandung: Remaja Rosdakarya.
- E. 2009. *Praktik Penelitian Tindakan Kelas*. Bandung: Remaja Rosdakarya.
- Nasution, S. 2003. *Berbagai Pendekatan dalam Proses Belajar dan Mengajar*, Jakarta: Bumi Aksara.
- Nasution. 2010. *Berbagai Pendekatan dalam Proses Belajar dan Mengajar*. Jakarta: Bumi Aksara.
- Nurbaeti. 2009. *Penggunaan Skenario Baru Asesmen Kinerja Dalam Menilai Literasi Sains Pada Pembelajaran Konsep Pencemaran Lingkungan*. Skripsi. Jurusan Pendidikan Biologi. Fakultas Pendidikan Matematika Dan Ilmu Pengetahuan Alam UPI. Tidak Diterbitkan
- Nurma, Y. I, & Endang, S. 2010. *Pengembangan Modul*. Surakarta: LPPM UNS.
- Organisation of Economic Co-operation and Development (2003). The PISA 2003 assessment framework: Mathematics, reading, science and problem solving knowledge and skills. Paris: Author.
- OECD. 2003. *Literacy Skills for the World of Tomorrow*. Further Result from PISA 2000. Diperoleh dari <http://www.oecd.org/edu/school/PISA/33690591> pada tanggal 23 September 2014.
- Permendikbud Republik Indonesia Nomor 22 Tahun 2006. *Tentang Standar Isi Untuk Satuan Pendidikan Dasar dan Menengah*. Diperoleh dari: <http://asefts63.files.wordpress.com/2011/01/permendiknas-no-22-tahun-2006-standar-isi.pdf> pada tanggal 24 September 2014.
- Permendikbud Republik Indonesia Nomor 65 Tahun 2013 *Tentang Standar Proses Pendidikan Dasar Dan Menengah*. Diperoleh dari <http://www.pendis.kemendikbud.go.id/pai/file/dokumen/07.A.SalinanPermendikbudNo.65th2013ttgStandarProses.pdf> pada tanggal 23 September 2014.
- Prastowo, Andi. 2012. *Panduan Kreatif Membuat Bahan Ajar Inovatif*. Jakarta: Diva press.
- Purwanto, Winny L. & Rahmat H. 2007. *Pengembangan Modul*. Jakarta: Departemen Pendidikan Nasional Pusat Teknologi Informasi dan Komunikasi Pendidikan.
- Remziye Ergul. 2011. The effects of inquiry-based science teaching on elementary School students' science process Skills and science attitudes. *Bulgarian Journal of Science and Education Policy (BJSEP)*, Volume 5, Number 1, 2011.
- Rusche, S. N, & Jason, K. 2011. "You Have to Absorb Yourself in It": Using Inquiry and Reflection to Promote Student Learning and Self-knowledge. *American Sociological Association*. 39 (4). DOI: 10.1177/0092055X11418685: SAGE.
- Rustaman, N. Y. 2003. *Strategi Belajar Mengajar*. F MIPA. UPI.
- Rustaman. 2005. *Strategi Belajar Mengajar Biologi*. Bandung: UPI Press.
- Rustaman, N. Y. 2007. Pendidikan Biologi dan Tren Penelitiannya. *Makalah Kunci Prosiding Seminar Nasional Biologi*. Jurusan Pendidikan Biologi FMIPA UPI, Bandung

- _____. 2008. *Pendidikan dan Penelitian Sains dalam Mengembangkan Keterampilan Berpikir Tingkat Tinggi untuk Pembangunan Karakter*. Bandung: UPI.
- Rutherford, J. I & Ahlgren, G. B. 1990. *Science for All American: Scientific Literacy*. Oxford: Oxford University Press, Inc.
- Roestiyah, N. K. 1998. *Strategi Belajar Mengajar*. Jakarta: Rineka Cipta
- Sanjaya W. 2006. *Strategi pembelajaran berorientasi standar proses pendidikan*. Jakarta: Kencana Predana Media.
- _____. 2011. *Strategi Pembelajaran Berorientasi Standar Pendidikan*. Jakarta: Kencana Prenada Media.
- Santayasa, I. W. 2009. *Metode Penelitian Pengembangan dan Pengembangan Modul*. Makalah Pelatihan Guru TK, SD, SMP, SMA, dan SMK Kecamatan Nusa Penida Kabupaten Klungkung. Bali: 12-14 Januari 2009.
- Silberman, Melvin L. 2007. *Active Learning Strategi Pembelajaran Aktif*. Yogyakarta: Pustaka Insan Madani.
- Sugihartono. 2007. *Psikologi Pendidikan*. Yogyakarta: UNY Press.
- Sumanti, Mulyani, Permana Johar. 2000. *Strategi Belajar Mengajar*. Departemen Pendidikan dan Kebudayaan Direktorat Jendral Pendidikan Tinggi.
- Sungkono. 2003. *Pengembangan Bahan Ajar*. Yogyakarta: FIP UNY.
- Suparno. Paul. 2013. *Metodelogi Pembelajaran Fisika Konstruktivistik & Menyenangkan*. Yogyakarta: Universitas Sanata Dharma.
- Suprawoto, N. A. 2009. *Mengembangkan Bahan Ajar dengan Menyusun Modul*. Dinas Pendidikan, Kebumen.
- Suratsih. 2010. *Pengembangan Modul Pembelajaran Biologi Berbasis Potensi Lokal Dalam Kerangka Implementasi KTSP SMA di Yogyakarta*. Jurusan Pendidikan Biologi, FMIPAUNY
- Susanti, W. 2012. *Analisis Profil Soal-soal Literasi Sains Kategori Sulit Pada Tes PISA*. Jurusan Pendidikan Biologi FPMIPA UPI.
- Susiwi. 2009. Analisis Keterampilan Proses Sains Siswa Sma Pada "Model Pembelajaran Praktikum D-E-H. *Jurnal Pengajaran MIPA*, Vol. 14 920: 142-117.
- Sutikno Sobry. 2009. *Belajar Dan Pembelajaran*. Bandung. Cetakan Kelima.
- Suyono dan Hariyanto. 2011. *Belajar dan Pembelajaran: Teori dan Konsep Dasar*. Bandung: Remaja Rosdakarya.
- Toharudin, U, Hendrawati, S, dan Rustaman, A. 2011. *Membangun Literasi Sains Peserta Didik*. Bandung: Humaniora.
- Trianto. 2010. *Mendesain Model Pembelajaran Inovatif Progresif: Konsep, Landasan, dan Implementasinya pada Kurikulum Tingkat Satuan Pendidikan (KTSP)*. Jakarta: Kencana.
- Vilagonzalo. 2014. *Proces Oriented Guided Inquiry Learning: An Effective Approach Enhancing Students Academic Performnace*. *Research congress*, 3, 1-6.
- Wayne, F.C. 2010. "The relationship of 21st century competencies to impotant personal and work outcomes". *Research on 21st competencies: An NCR planing process on Behalf of the Hewlett Foundation*. University of Colorado Denver.
- Wenning, C.J. 2007. A physics teacher candidate knowledge base. *Journal of Physics Teacher Education Online*, 4(3), Summer 2007 pp. 13-16.
- _____. 2010a. Levels of inquiry: Using inquiry spectrum learning sequences to teach science. *Journal of Physics Teacher Education Online*, 5(4), 11-19.
- _____. 2010b. The Levels of Inquiry Model of Science Teaching. *Journal of Physics Teacher Education. Online*, 5(3), Winter 2010.
- _____. 2011. Sample learning sequences based on the Levels of Inquiry Model of Science Teaching. *Journal of Physics Teacher Education Online*. 6(2), Summer, pp. 17-30.
- Wenno, I. H. 2008. *Strategi Belajar Mengajar Sains Berbasis Kontekstual*. Yogyakarta: Inti Media.
- Winataputra, Udin. 2008. *Teori Belajar dan Pembelajaran*. Jakarta: Universitas Terbuka.
- Winkel, W. S. 2007. *Psikologi Pengajaran*. Jakarta: Grasindo.
- Yuliawati. 2013. Pengembangan Modul Pembelajaran Sains Berbasis Integrasi Islam Sains Untuk Peserta Didik Difabel Netra MI/SD Kelas 5 Semester 2 Materi Pokok Bumi dan Alam Semesta. *J. Edu. IPA*. 2(2):166-177.
- Yusuf, S. 2003. *Literasi Siswa Indonesia Laporan PISA 2003*. Jakarta: Pusat Penilaian Pendidikan.

JURNAL INKUIRI

ISSN: 2252-7893, Vol 5, No. 3, 2016 (hal 90-103)

<http://jurnal.fkip.uns.ac.id/index.php/sains>

Zion. 2007. The Spectrum of Dynamic Inquiry Teaching Practices. *Research Science Education*.37: 423-447. (Online).