

PENGEMBANGAN MODUL BERBASIS *GUIDED INQUIRY* LABORATORY UNTUK MENINGKATKAN LITERASI SAINS DIMENSI PROSES MATERI SISTEM PENCERNAAN PADA KELAS XI

Prima Maya Natalia¹, Maridi², Suciati³

¹ Magister Pendidikan Sains, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Sebelas Maret
Surakarta, 57126, Indonesia
primapascasains2013@gmail.com

² Magister Pendidikan Sains, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Sebelas Maret
Surakarta, 57126, Indonesia
maridi_uns@yahoo.co.id

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

Abstract

The purpose of this research is to find out: 1) the characteristics module based on guided inquiry laboratory to improve process dimension of students' scientific literacy on the Digestive System material of XI grade; 2) the feasibility module based on the guided inquiry laboratory to improve process dimension of students' scientific literacy on the Digestive System material of XI grade; 3) the effectiveness module based on guided inquiry laboratory to improve process dimension of students' scientific literacy on the Digestive System material of XI grade. This Research and Development (R & D) is modified from Borg and Gall (1983). The development of module based on guided inquiry laboratory was done through 10 stages: 1) research and information collecting; 2) planning; 3) develop preliminary form of product; 4) preliminary field testing; 5) main product revision; 6) main field testing; 7) operational product revision; 8) operational field testing; 9) final product revision; and 10) dissemination and implementation. The validation of product development was done by a material expert, presentation of module expert, language expert, learning instrument expert. The main fields of research subjects with 67 students which consist of two classis use module, 34 students of XI grade of science class first and 33 students of XI grade of science class fourth with 67 students. The result of process dimension of students' scientific literacy was analyzed by using normalized N-gain to investigate the effectiveness of module based on guided inquiry laboratory. Paired T-test to investigate process dimension of students' scientific literacy before and after using module based on guided inquiry laboratory. The results of this research and development is: 1) the characteristics of module based on guided inquiry laboratory is developed based on syntax guided inquiry laboratory which is: observation, manipulation, generalization, verification, and applications; 2) The result of validation module based on guided inquiry laboratory by expert has "very good" category (92,89%); and 3) module based on guided inquiry laboratory is able to improve dimension process of student's scientific literacy on the Digestive System material of XI grade. The results of analysis non-parametric Wilcoxon test showed that XI grade of science class first and XI grade of science class fourth had index of probability (p) <0.05, so H0 was rejected, there's difference of the result before and after using modul based on guided inquiry laboratory. Based on this data it can be concluded that using module based on guided inquiry laboratory effective and feasible to improve process dimension of students' scientific literacy in Digestive System material of XI grade.

Keywords: module, guided inquiry laboratory, scientific literacy, dimension process digestive system

Pendahuluan

Abad 21 merupakan abad globalisasi yang penuh tantangan dan menyebabkan terjadinya

persaingan dalam berbagai bidang kehidupan, diantaranya bidang teknologi dan pendidikan, khususnya pada pendidikan sains. Pada tatanan global seluruh umat manusia dihadapkan pada

tantangan yang bersumber dari perkembangan global sebagai akibat dari pesatnya perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi.

kemampuan literasi sains siswa masih di bawah rata-rata. Hal ini terlihat dalam hasil tes PISA yang diikuti oleh siswa berusia 15 tahun. Pada tahun 2000 Indonesia menempati peringkat 38 dari 41 negara peserta, tahun 2003 peringkat 38 dari 40 negara peserta, tahun 2006 peringkat 50 dari 57 negara peserta, tahun 2009 peringkat 60 dari 65 negara peserta, dan tahun 2012 peringkat 64 dari 65 negara peserta. Berdasarkan hasil kelima tes PISA skor rata-rata Indonesia cenderung mengalami penurunan dari tahun ke tahun (Zuryani, 2011). Hal ini disebabkan soal-soal PISA sangat menuntut kemampuan penalaran dan pemecahan masalah. Menurut Hadinugraha (2012), salah satu penyebab rendahnya capaian literasi sains dikarenakan pembelajaran biologi maupun sains cenderung menekankan aspek pemahaman berdasarkan ingatan dan jarang membangun kemampuan analisis (menerjemahkan, menghubungkan, menjelaskan, dan menerapkan informasi) berdasarkan data ilmiah.

Rendahnya literasi sains tersebut juga terjadi di sekolah. Berdasarkan hasil analisis tes kemampuan awal literasi sains siswa di SMA Negeri 2 Karanganyar terkait dimensi konten sebesar 13,09%, dimensi proses sebesar 11,94% dan dimensi konteks sebesar 12,35%. Hal ini disebabkan karena pembelajaran sains di sekolah belum optimal. Pembelajaran sangat erat kaitannya dengan perangkat pembelajaran, salah satunya adalah buku ajar. Berdasarkan hasil analisis angket dan wawancara dengan guru dan siswa menunjukkan bahwa buku ajar yang digunakan masih bersifat tekstual, materi yang ada hanya bersifat memberikan konsep sehingga siswa belum terdorong untuk berlatih berpikir ilmiah. Soal evaluasi belum mampu mendorong siswa untuk berpikir kritis atau ilmiah (merancang percobaan sampai analisis data). Hasil analisis tentang bahan ajar didukung dengan data analisis penilaian bahan ajar yang digunakan di SMA Negeri 2 Karanganyar, yang menunjukkan data sebagai berikut: tujuan sebesar 4%, materi sebesar 12%, aktivitas sebesar 8%, soal evaluasi 12%.

Model pembelajaran *guided inquiry laboratory* menekankan bahwa siswa secara aktif dapat mengkonstruksi pengetahuan melalui penyelidikan ilmiah. Siswa diberikan suatu permasalahan yang *ill-structured*, permasalahan ini akan menuntun siswa untuk menentukan rancangan percobaan yang akan dilakukan yang akan bermuara pada tujuan akhir dari proses pembelajaran yang diinginkan (Folmer, 2009). Menurut Wenning (2010), *guided inquiry laboratory* mempunyai ciri khusus yakni adanya kegiatan *pre-lab* untuk mengaktifkan pengetahuan awal siswa dan membantu siswa memahami konsep, tujuan pembelajaran serta proses untuk melakukan penyelidikan. *Multiple leading question* adalah pertanyaan-pertanyaan yang diberikan oleh guru untuk menuntun siswa menyusun prosedur percobaan yang akan dilakukan.

Metode Penelitian

Penelitian dilakukan di SMA Negeri 2 Karanganyar pada Kelas XI IPA. Modul ini merupakan modul yang dikembangkan berdasarkan model prosedural dengan memodifikasi model penelitian dan pengembangan Borg & Gall (1983). Pengembangan modul *guided inquiry laboratory* dilakukan melalui 10 tahap yaitu: 1) pengumpulan data (*research and information collecting*), 2) perencanaan (*planning*), 3) pengembangan produk awal (*develop preliminary form of product*), 4) uji coba lapangan awal (*preliminary field testing*), 5) revisi produk I (*main product revision*), 6) uji coba lapangan utama (*main field testing*), 7) revisi produk II (*operational product revision*), 8) uji coba operasional (*operational field testing*), 9) revisi produk akhir (*final product revision*), dan 10) diseminasi dan implementasi (*dissemination and implementation*).

Hasil dan Pembahasan

a). Hasil

1. Penelitian dan Pengumpulan Data (*Research and Collecting Information*)

Penelitian dan pengumpulan informasi yang dilakukan sebelum pembuatan produk modul berbasis *guided inquiry laboratory* pada materi Sistem Pencernaan meliputi tahap studi literatur dan studi lapangan yang dijelaskan sebagai berikut:

a. Studi Literatur

Studi literatur merupakan hasil analisis KD yang memungkinkan untuk dipilih sebagai acuan pengembangan modul pembelajaran, karena analisis terhadap Kurikulum dan bahan ajar sangat penting dalam menyusun suatu bahan ajar. Produk yang akan dikembangkan disesuaikan dengan masalah yang ada pada pembelajaran Biologi yang mengacu pada bahan ajar yang kurang memadai sebagai bahan ajar IPA di SMA Negeri 2 Karanganyar. Bahan ajar setidak-tidaknya harus memiliki enam unsur yaitu mencakup unsur tujuan, sasaran, uraian materi, sistematika tujuan, petunjuk belajar dan evaluasi (Tasri 2011). Studi literatur meliputi:

1. Mengidentifikasi Materi

Materi dipilih berdasarkan persentase hasil UN terendah di SMA Negeri 2 Karanganyar pada Tahun Pelajaran 2012/2013. Hasil penguasaan materi soal biologi pada kemampuan uji menjelaskan Sistem Pencernaan menurut BSNP Tahun Pelajaran 2012/2013 tergolong masih rendah karena berada pada kisaran 60,56%. Hal tersebut terjadi karena guru biasanya mengajar dengan metode ceramah tanpa melibatkan siswa dalam proses pembelajaran sehingga siswa kurang terlatih dalam menemukan sendiri pengetahuannya melalui pengalaman belajar dan kurangnya ketersediaan bahan ajar yang sesuai dengan karakteristik siswa. Pada materi Sistem Pencernaan seharusnya guru lebih meningkatkan kemampuan literasi sains dimensi proses, sehingga siswa dapat menemukan suatu konsep melalui proses pembelajaran (praktikum) yang mengaitkan

materi Sistem Pencernaan dengan kehidupan sehari-hari yang terjadi di sekitar kita.

Sesuai dengan Ajilogba (2012) yang menyatakan bahwa seorang pendidik seharusnya tidak hanya fokus pada bagaimana cara mengajar siswa tetapi juga mengajarkan cara menemukan konsep melalui suatu proses. Proses ini menuntut siswa lebih aktif dalam pembelajaran dan berusaha untuk mencari solusi dari suatu masalah secara mandiri dengan pantauan dari guru (Ajilogba, 2012). Pembelajaran literasi sains dapat terwujud melalui model pembelajaran konstruktivisme.

2. Mengkaji Kurikulum

Pengkajian kurikulum bertujuan untuk mengetahui kurikulum yang telah diterapkan di SMA Negeri 2 Karanganyar. 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 (5M).

Kajian Kurikulum 2013 dilakukan dengan mewawancarai wakil kepala sekolah bidang kurikulum dan guru Biologi di SMA Negeri 2 Karanganyar. Berdasarkan hasil kajian Kurikulum 2013, SMA Negeri 2 Karanganyar merupakan salah satu sekolah setingkat SMA/MA di kabupaten Karanganyar yang telah menggunakan Kurikulum 2013. Kurikulum 2013 di SMA Negeri 2 Karanganyar sudah diterapkan di kelas XI pada Tahun Pelajaran 2012/2013. Penelitian pengembangan yang dilakukan sudah disesuaikan dengan Kurikulum 2013 yang diterapkan di SMA Negeri 2 Karanganyar. Produk penelitian dan pengembangan bertujuan untuk mendukung proses pembelajaran Biologi di SMA Negeri 2 Karanganyar.

Analisis rencana pelaksanaan pembelajaran (RPP) guru dilakukan untuk mengetahui ada tidaknya indikator pada materi ajar RPP. RPP yang dianalisis yaitu RPP Kurikulum 2013 yang digunakan oleh guru biologi di SMA Negeri 2 Karanganyar. Berdasarkan hasil analisis RPP diketahui bahwa 80% indikator tidak tercantum pada materi ajar. Indikator yang dibuat guru hanya sebagian kecil yang sesuai dengan materi ajar, dan satu

indikator dalam RPP guru masih dapat dipecah-pecah kembali menjadi beberapa indikator lagi.

b) Studi Lapangan

Studi lapangan meliputi kegiatan observasi, pemberian angket, dan wawancara yang bertujuan untuk mengetahui permasalahan yang ada di SMA Negeri 2 Karanganyar sebagai dasar untuk merumuskan kebutuhan terkait pengembangan produk modul berbasis *guided inquiry laboratory*. Studi lapangan yang dilakukan meliputi analisis data hasil 8 SNP, tes kemampuan awal literasi sains, data hasil observasi PBM, angket bahan ajar, data hasil wawancara, data hasil analisis bahan ajar, data hasil tes mengukur penguasaan indikator *inquiry*.

SNP terdiri dari standar kompetensi lulusan, standar isi, standar proses, standar pendidikan dan tenaga kependidikan, standar sarana dan prasarana, standar pengelolaan, standar pembiayaan pendidikan, standar penilaian pendidikan. Berdasarkan hasil dari analisis pemetaan 8 SNP Tahun 2014 di SMA Negeri 2 Karanganyar diperoleh capaian skor pemenuhan sebesar 79,62% sehingga dapat dikategorikan baik. Namun masih terdapat *gap* antara skor ideal dengan skor pencapaian di lapangan yaitu sebesar 20,38. Skor *gap* tersebut berasal dari kontribusi delapan komponen SNP. Oleh karena itu guru dituntut lebih kreatif saat proses pembelajaran, guru harus memiliki kemampuan dalam mengembangkan dan menyusun bahan ajar yang sesuai dengan karakteristik siswa, materi, dan keadaan lingkungan sekitar (Nasution, 1993).

Berdasarkan hasil observasi respon siswa pada mata pelajaran biologi menunjukkan bahwa guru masih menggunakan metode pembelajaran secara konvensional (ceramah), pembelajaran bersifat *teacher center*. Data hasil observasi karakteristik pembelajaran guru dikelas XI IPA kemandirian siswa masih rendah, sehingga masih memerlukan bimbingan guru dalam suatu kegiatan. Siswa seharusnya dapat ikut terlibat secara langsung di dalam proses pembelajaran, sehingga siswa mendapat

pengalaman dari proses pembelajaran yang telah diikutinya.

Analisis kebutuhan juga dilakukan dengan membagikan angket kepada siswa yang berisi aspek-aspek yang berkaitan dengan analisis bahan ajar yang dikembangkan oleh peneliti meliputi aspek materi, aspek penilaian, aspek bahasa, aspek penyajian, aspek kelengkapan bahan penunjang. Berdasarkan hasil analisis angket siswa tentang buku ajar, diperoleh hasil sebagai berikut: buku ajar yang ada sulit mendorong siswa untuk menemukan konsep secara mandiri (konstruktivisme) sehingga membuat siswa kesulitan membangun sebuah konsep.

Berdasarkan observasi tentang bahan ajar yang digunakan di SMA Negeri 2 Karanganyar belum dilengkapi dengan kegiatan merancang percobaan secara mandiri oleh siswa, bahan ajar menggunakan bahasa yang kurang komunikatif (ambigu) sehingga materi sulit untuk dipahami. Tampilan gambar dalam buku ajar tidak sesuai dengan aslinya. Berdasarkan hasil analisis bahan ajar dengan menggunakan indikator literasi sains dimensi proses di SMA Negeri 2 Karanganyar menunjukkan bahwa bahan ajar yang digunakan kurang mendorong siswa untuk belajar secara mandiri dalam menemukan suatu konsep melalui proses penyelidikan. Hal tersebut mengakibatkan proses belajar menjadi kurang bermakna, sehingga siswa kurang mengasah kemampuan berpikir tingkat tinggi dan keterampilan proses melalui kegiatan penyelidikan, sehingga literasi sains dimensi proses belum optimal.

Berdasarkan hasil penguasaan indikator *inquiry*. Pemilihan kelas eksperimen ditujukan pada kelas XI IPA 1 dan IPA 4 dengan rata-rata nilai masing-masing 60,2 dan 62,14. Pengambilan 2 kelas eksperimen bertujuan untuk mengetahui keefektifan penggunaan modul. Pengembangan modul biologi seharusnya mengacu pada hakekat sains yang memperhatikan proses, produk dan sikap. Oleh karena itu bahan ajar yang dikembangkan berupa modul biologi berbasis *guided inquiry laboratory* untuk meningkatkan literasi sains. Pembelajaran

dengan metode *guided inquiry laboratory* mengajar siswa untuk menemukan konsep yang berkaitan dengan materi yang akan dipelajari melalui proses-proses tertentu. Menurut Vigotsky (dalam Trianto, 2009), siswa hendaknya berpartisipasi secara aktif dengan konsep-konsep untuk memperoleh pengalaman, melakukan eksperimen-eksperimen yang mengarahkan mereka menemukan konsep secara mandiri. Tujuan utama pembelajaran menggunakan modul adalah untuk meningkatkan efisiensi dan efektifitas pembelajaran di sekolah guna mencapai tujuan secara optimal (Mulyasa, 2003).

Berdasarkan studi literatur dan studi lapangan dapat disimpulkan bahwa sangat dibutuhkan pengembangan bahan ajar seperti modul yang disesuaikan dengan kebutuhan guru, siswa, dan melibatkan lingkungan sekitar sehingga belajar tidak membosankan, sehingga guru harus lebih kreatif.

2) Perencanaan (*Planning*)

Tahap perencanaan dilakukan sebelum proses pengembangan produk (*draft*). Produk yang akan dikembangkan berupa modul berbasis *guide inquiry laboratory* pada materi Sistem Pencernaan. Pengembangan produk modul diawali dengan menyusun RPP, LKS dan instrumen penilaian yang disertai dengan kisi-kisi. Prosedur tersebut dilakukan agar modul dapat tersusun secara sistematis (Toharudin, 2011). Modul bersifat sistematis karena disusun secara runtut dan jelas, sehingga memudahkan siswa belajar (Sungkono, 2003:2).

Model pembelajaran *guided inquiry laboratory* menekankan bahwa siswa secara aktif dapat mengkonstruksi pengetahuan melalui penyelidikan ilmiah. Hal tersebut sesuai dengan pendapat Hendryarto (2012) bahwa dengan menggunakan model pembelajaran *inquiry* siswa menjadi lebih aktif. Belajar penemuan dapat meningkatkan penalaran berpikir secara bebas (Dahar, 2011).

Menurut Wenning (2010), *guided inquiry laboratory* mempunyai ciri khusus yakni adanya kegiatan *pre-lab* (dimana siswa aktif dalam mengajukan pertanyaan untuk membangun suatu konsep) kegiatan *pre-lab*

dimaksudkan untuk mengaktifkan pengetahuan awal siswa dan membantu mereka memahami konsep, tujuan pembelajaran serta proses untuk melakukan penyelidikan. *Multiple leading question* adalah pertanyaan-pertanyaan yang diberikan oleh guru untuk menuntun siswa menyusun prosedur percobaan yang akan dilakukan. Guru memberikan kelonggaran waktu bagi siswa untuk memformulasikan, memproses dan menjawab berbagai pertanyaan, sehingga siswa dapat menemukan konsep yang diharapkan.

Guided inquiry laboratory terdiri dari 5 sintaks (tahapan pembelajaran), yaitu mengorientasikan siswa terhadap suatu fenomena, mengidentifikasi masalah yang muncul dari fenomena, merumuskan masalah dari identifikasi, merumuskan hipotesis (*Observation*), mengorganisasikan siswa untuk merancang percobaan dan melakukan percobaan (*manipulation*), melakukan pengamatan terhadap hasil percobaan (*generalization*), mengkomunikasikan hasil pengamatan kepada kelompok lain (*verification*), dan menyelesaikan soal-soal penerapan dikehidupan sehari-hari (*application*) yang terdapat dalam LKS. Kelebihan *guided inquiry laboratory* mampu melatih siswa secara independen untuk merancang, mengembangkan dan melaksanakan eksperimen serta mengumpulkan data hasil eksperimen (Wenning, 2005).

Menurut Toharudin (2011) aspek yang perlu dimasukkan dalam menyusun modul sains adalah: 1) modul sains harus memiliki dasar, prinsip yang mewarnai atau melandasinya, sehingga siswa dapat mengembangkan beberapa keterampilan, diantaranya adalah keterampilan proses, kemampuan *berinquiry* yang disesuaikan dengan usia dan taraf perkembangan siswa, kemampuan berpikir; 2) memiliki tujuan yang jelas, yaitu membantu siswa untuk membangun kemampuan kognitif, afektif dan psikomotorik yang didasarkan pada kompetensi inti, kompetensi dasar dan penjabaran indikator; 3) memperhatikan kebenaran dan keakuratan suatu konsep,

sehingga dapat membantu siswa memahami suatu konsep; 4) modul mengacu pada Kurikulum; 5) modul yang akan dikembangkan sebaiknya dapat menarik minat siswa; 6) modul hendaknya dapat menimbulkan rasa ingin tahu siswa, sehingga terdorong untuk mempelajarinya; 7) modul disertai dengan ilustrasi dan contoh; 8) penggunaan bahasa yang komunikatif, logis dan sistematis; 9) materi yang disusun dalam modul sebaiknya memiliki kontekstualitas dan kemutakhiran yang kuat; 10) modul yang baik tidak harus membedakan-bedakan individu satu dengan yang lainnya; 11) memantapkan nilai-nilai yang berlaku. Modul pembelajaran yang dikembangkan terdiri dari tiga bagian yaitu bagian awal, bagian inti dan bagian akhir.

Prosedur pengembangan produk modul pembelajaran yang akan dilakukan terdiri dari pengumpulan data, perencanaan, pengembangan produk awal, uji coba lapangan awal, revisi produk I, uji coba lapangan utama, revisi produk II, uji coba operasional, revisi produk akhir, dan diseminasi. Subjek penelitian uji coba lapangan utama ditentukan dengan tes literasi sains PISA tahun 2006. Subjek penelitian merupakan kelas XI IPA di SMA Negeri 2 Karanganyar tahun pelajaran 2014/2015 yang terdiri 2 kelas IPA dengan jumlah 67 siswa.

3. Pengembangan Produk Awal (*Develop Preliminary Form Product*)

Pengembangan produk tahap awal dilakukan berdasarkan perencanaan tujuan, sub pokok bahasan, format dan visualisasi isi modul, serta format perangkat pembelajaran dan prosedur yang terkait pengembangan modul. Produk awal modul berbasis *guided inquiry laboratory* dikembangkan sesuai dengan urutan sintaks *guided inquiry laboratory* yaitu observasi, manipulasi, generalisasi, verifikasi, dan aplikasi. *Draft* I modul yang dikembangkan terdiri dari tiga bagian yaitu bagian awal, inti dan akhir. Bagian awal modul yang dikembangkan terdiri dari halaman sampul, halaman judul, kata pengantar, daftar isi, gambaran umum modul dan petunjuk penggunaan modul. Bagian inti modul meliputi: KD, indikator,

alur kegiatan pembelajaran, lembar kerja siswa, observasi (wacana dan gambar), manipulasi, generalisasi, verifikasi, dan aplikasi, info sains, materi sains, rangkuman, soal evaluasi, soal latihan, penilaian, refleksi diri dan penugasan. Bagian akhir modul yang dikembangkan terdiri atas kunci jawaban, daftar pustaka dan *glossarium*.

4. Uji Coba Permulaan (*Preliminary Field Testing*)

Tahap *preliminary field testing* pada modul berbasis *guided inquiry laboratory* dilakukan sesuai dengan rancangan yang telah dibuat pada Bab III. Uji coba lapangan permulaan melibatkan uji validasi ahli, dan praktisi pendidikan. Validasi pada tahap uji coba lapangan awal dilakukan oleh ahli dan praktisi. Validasi ahli terdiri atas validasi ahli instrumen (RPP), validasi ahli penyajian modul, validasi ahli materi, ahli bahasa. Validasi praktisi dilakukan oleh guru dengan kategori pendidikan strata-2 untuk menilai dan memberikan masukan pada produk modul yang telah disusun. Hasil analisis tahap pengembangan produk awal berupa modul *draft* I termasuk dalam kategori sangat baik. Berdasarkan hasil tahap uji coba lapangan awal terdapat beberapa saran perbaikan yang diberikan oleh validator. Modul yang dikembangkan diasumsikan layak berdasarkan penilaian dari kelayakan isi, penyajian, bahasa, dan materi.

5. Revisi Produk I (*Main Product Revision*)

Berdasarkan uji coba lapangan awal diketahui bahwa modul yang dikembangkan termasuk dalam kategori sangat baik. Walaupun masih terdapat beberapa saran dari validator untuk memperbaiki modul. Berdasarkan masukan dan saran dari validasi ahli materi telah dilakukan perbaikan seperti penyertaan sumber pengambilan gambar, penambahan kegiatan praktikum uji kandungan vitamin C, soal pada tiap pertemuan disesuaikan dengan indikator tiap pertemuan. Saran dari validator ahli bahasa penulisan dan tata bahasa disesuaikan dengan EYD. Saran dari validator ahli penyajian modul yang telah diperbaiki seperti penggantian gambar sapi yang terlalu

dekoratif, penghapusan logo tidak diperjualbelikan, penambahan *barcode* dibagian belakang modul, penyeragaman ukuran *font* dan *shading*, penggantian *bullet* diganti dengan *numbering*, dan penggantian kotak jawaban dengan titik-titik karena mengharap siswa untuk menulis.

Saran dari ahli materi, penyajian modul, bahasa, perangkat pembelajaran, praktisi pendidikan, dan uji kelompok kecil siswa telah digunakan untuk melakukan perbaikan pada modul berbasis *guided inquiry laboratory* pada materi Sistem Pencernaan supaya dapat digunakan pada tahap *main field testing* (uji coba lapangan utama).

6. Uji Coba Lapangan Utama (*Main Field Testing*)

Main field testing dilakukan pada kelas XI IPA 1 dan XI IPA 4 yang ditentukan dengan teknik *cluster random sampling*. Sampel yang digunakan untuk uji coba adalah sebanyak 34 siswa pada kelas XI IPA 1 dan 33 siswa pada kelas XI IPA 4. Data yang diperoleh dari *Main Field Testing* adalah data keterlaksanaan sintaks pembelajaran, data literasi sains, data kemampuan literasi sains dimensi konten, proses, konteks dan data pendukung lainnya berupa hasil belajar yang terdiri dari sikap spiritual, sikap sosial, sikap pengetahuan dan sikap keterampilan sebagai berikut:

a. Keterlaksanaan Sintaks

Keterlaksanaan sintaks di dua kelas eksperimen (XI IPA 1 dan XI IPA 4) yang digunakan menunjukkan kegiatan guru bagian pendahuluan memperoleh nilai rata-rata terendah. Persentase kegiatan pendahuluan guru rendah karena guru belum terbiasa mengajar menggunakan modul berbasis *guided inquiry laboratory*. Sedangkan untuk kegiatan siswa nilai rata-rata terendah pada bagian kegiatan inti. Persentase kegiatan inti siswa rendah karena mereka belum terbiasa menggunakan modul berbasis *guided inquiry laboratory*. Persentase tertinggi pada keterlaksanaan sintaks guru dan siswa terletak pada kegiatan penutup. Hasil tersebut menunjukkan bahwa baik guru maupun siswa menikmati pembelajaran

menggunakan modul *guided inquiry laboratory*. Rata-rata kegiatan guru dan siswa yang diperoleh dari pengamatan secara keseluruhan terhadap keterlaksanaan sintaks pembelajaran pada setiap pertemuan termasuk dalam kategori baik. Dewey (dalam Radha, 2010) menegaskan *inquiry* adalah proses untuk memperoleh dan mendapatkan informasi dengan melakukan observasi untuk mencari jawaban dan memecahkan masalah terhadap pertanyaan atau rumusan masalah dengan kemampuan berpikir logis dan kritis.

b. Data Literasi Sains Dan Uji Prasyarat Literasi Sains Dimensi Proses

Berdasarkan hasil uji normalitas nilai literasi sains kelas XI IPA 1 dengan uji *Kolmogorov-Smirnov*, diperoleh taraf signifikansi sebesar 0,001 untuk nilai *pretest* dan taraf signifikansi untuk nilai *posttest* sebesar 0,01, kedua nilai tersebut lebih kecil dari $\alpha = 0,05$. Uji homogenitas *Levene* diperoleh signifikansi sebesar 0,001 lebih rendah dari $\alpha = 0,05$, sehingga H_0 ditolak, kemudian data dianalisis dengan uji lanjut *non-parametrik* yaitu uji *Wilcoxon*. Hasil uji lanjut *Wilcoxon* diperoleh t_{hitung} sebesar -5.092 dengan probabilitas (p) sebesar 0,000 ($p < 0,05$), sehingga H_0 ditolak. Uji normalitas nilai literasi sains dimensi proses kelas XI IPA 4 dengan uji *Kolmogorov-Smirnov*, diperoleh taraf signifikansi nilai *pretest* sebesar 0,018 dan taraf signifikansi nilai *posttest* sebesar 0,003, kedua nilai tersebut lebih kecil dari $\alpha = 0,05$, sehingga H_0 ditolak dan menunjukkan bahwa nilai *pretest* dan *posttest* literasi sains siswa kelas XI IPA 4 tidak terdistribusi normal. Uji homogenitas *Levene* diperoleh signifikansi sebesar 0,000 lebih rendah dari $\alpha = 0,05$, sehingga H_0 ditolak dan variansi sampel tidak homogen, kemudian dianalisis dengan uji lanjut *Wilcoxon* dan diperoleh t_{hitung} sebesar -5.024 dengan probabilitas (p) sebesar 0,000 ($p < 0,05$), sehingga H_0 ditolak

Hasil analisis dari uji prasyarat menunjukkan bahwa nilai literasi sains siswa kelas XI IPA 1 tidak terdistribusi normal dan tidak homogen. Oleh karena itu dilakukan uji lanjut *non parametrik Wilcoxon*. Uji tersebut menunjukkan bahwa hasil *pretest-posttest*

sebelum dan sesudah penggunaan modul *guided inquiry laboratory* berbeda signifikan. Nilai literasi sains siswa kelas XI IPA 4 tidak berdistribusi normal dan tidak homogen. Oleh karena itu dilakukan uji lanjut *non parametrik Wilcoxon*. Uji tersebut menunjukkan bahwa hasil *pretest-posttest* sebelum dan sesudah penggunaan modul *guided inquiry laboratory* berbeda signifikan. Berdasarkan uji tersebut menunjukkan pembelajaran menggunakan modul berbasis *guided inquiry laboratory* mampu meningkatkan literasi sains dimensi proses siswa. Hal tersebut diperkuat oleh penelitian Wiyatsih (2011), yang menyatakan bahwa pembelajaran dengan tahap penyelidikan dan pemecahan masalah akan meningkatkan kemampuan *scientific literacy* yang akan membawa pengaruh terhadap tingginya hasil belajar literasi sains yang diperoleh. Setelah mengalami tahapan proses berpikir *inquiry*, siswa akan memperoleh konsep sendiri berdasarkan penyelidikan dan pemecahan masalah yang telah dilakukan, sehingga konsep pembelajaran yang diinginkan tersimpan dalam ingatan siswa.

c. Hasil Belajar Spiritual dan Sosial Siswa

Hasil belajar spiritual dan sikap sosial dilakukan penilaian pada setiap pertemuan. Penilaian sikap spiritual dilakukan menggunakan lembar observasi. Berdasarkan analisis sikap spiritual kelas XI IPA 1 diperoleh rata-rata 82,41 serta sikap sosial diperoleh nilai rata-rata 83,75. Analisis sikap spiritual kelas XI IPA 4 diperoleh rata-rata 80,94 serta sikap sosial diperoleh nilai rata-rata 82,41. Nilai sikap spiritual dan sikap sosial siswa tergolong dalam kategori baik.

d. Hasil Belajar Keterampilan

Hasil belajar keterampilan dilakukan penilaian pada setiap pertemuan pembelajaran dan saat pertemuan terakhir setelah seluruh materi Sistem Pencernaan selesai. Penilaian keterampilan kelas XI IPA 1 menunjukkan nilai rata-rata 76,59 dan kelas XI IPA 4 nilai rata-rata 78,06. Nilai rata-rata hasil belajar keterampilan masuk dalam kategori baik dan telah memenuhi KKM.

e. Hasil Belajar Pengetahuan

Hasil belajar pengetahuan di kelas XI IPA 1 menunjukkan nilai rata-rata 79,04

dengan dan pada kelas XI IPA 4 dengan nilai rata-rata 79,22. Nilai rata-rata hasil belajar pengetahuan diperoleh dari penggabungan 40% dari nilai proses akhir pertemuan dan 60% dari nilai produk akhir pembelajaran yang menggunakan tes pilihan ganda (Permendiknas Nomor 97 Tahun 2013). Nilai rata-rata hasil belajar pengetahuan akhir sudah memenuhi KKM.

f. Respon Siswa Terhadap Modul

Penilaian modul berbasis *guided inquiry laboratory* dilakukan dengan memberikan angket kepada siswa kelas XI IPA 1 dan IPA 4. Berdasarkan angket penilaian modul oleh siswa kelas XI IPA 1 dapat diketahui bahwa hasil penilaian modul oleh siswa menunjukkan bahwa modul tergolong relevan dan baik. Selain data angket juga diperoleh beberapa saran dan tanggapan dari para siswa saat melakukan wawancara. Saran dan tanggapan yang diberikan oleh para siswa digunakan untuk memperbaiki modul supaya menjadi layak pada saat dilakukan desiminasi.

7) Revisi Produk II (*Operational Product Revision*)

Tahapan ini merupakan tahap perbaikan atau penyempurnaan terhadap hasil uji coba lebih luas, sehingga produk yang dikembangkan sudah merupakan desain model operasional yang siap diujikan dalam skala besar. Perbaikan telah dilakukan dengan memperbaiki cetakan gambar-gambar yang terdapat pada modul, perbaikan penggunaan tanda baca dan tata bahasa, perbaikan nomor halaman, dan penggantian *font-font* yang ilustratif. Kalimat yang digunakan sederhana, singkat, jelas, dan gambar relevan dan mendukung materi. Saran dan tanggapan yang diberikan oleh para subjek penelitian telah digunakan untuk memperbaiki modul *guided inquiry laboratory*.

8) Uji Lapangan Operasional (*Operational Field Testing*)

Operational field testing merupakan langkah uji validasi terhadap modul operasional yang telah dihasilkan dalam skala lebih besar menggunakan subjek 2 sekolah SMA yang berbeda di kabupaten Karanganyar, masing-masing sekolah diambil 1 kelas sebagai *sampling* untuk diberikan angket penilaian

mengenai modul *guided inquiry laboratory* dan wawancara. Hasil analisis angket dan wawancara di SMA Negeri 1 Karanganyar dan SMA Negeri Kebakkramat mengenai modul berbasis *guided inquiry laboratory* meliputi 3 aspek, yaitu: isi modul, penyajian modul dan bahasa dikategorikan sangat baik. Menurut siswa modul *guided inquiry laboratory* mampu meningkatkan kemampuan siswa dalam praktikum, merumuskan masalah, dan mampu mengajarkan siswa dalam mengeneralisasikan proses penemuan sebuah konsep pembelajaran tentang Sistem Pencernaan. Modul ini mampu mengajak siswa lebih tertarik pada kegiatan penyelidikan. Materi dalam modul dikaitkan dengan kehidupan sehari-hari sehingga membuat siswa lebih memahami materi pembelajaran.

9) Revisi Produk Akhir (*Final Product Revision*)

Perbaikan akhir terhadap model yang dikembangkan guna menghasilkan produk akhir (final). Saran yang diperoleh dari siswa digunakan sebagai bahan untuk perbaikan modul berbasis *guided inquiry laboratory*. Hasil revisi produk ketiga merupakan produk akhir yang layak, di implementasikan pada proses pembelajaran siswa setingkat SMA pada materi Sistem Pencernaan, karena sudah melewati tahap-tahap validasi. Kemudian dapat dilakukan diseminasi atau penyebaran.

10) Diseminasi dan Implementasi (*Dissemination and Implementation*)

Diseminasi merupakan tahap menyebarluaskan produk yang telah selesai di revisi terakhir. Tahap diseminasi dilakukan dengan penyebaran modul *guided inquiry laboratory* ke 4 sekolah SMA di Kabupaten Karanganyar, yaitu SMA Negeri 1 Karanganyar, SMA Negeri Kebakkramat, SMA Karangpandan dan MAN Karanganyar. Tahap diseminasi dilakukan untuk mengetahui isi modul, materi, evaluasi, penyajian, dan bahasa. Berdasarkan analisis angket diseminasi, dapat disimpulkan guru di 4 sekolah SMA kabupaten Karanganyar memberikan respon positif dengan adanya pengembangan bahan ajar berupa modul cetak *guided inquiry laboratory* pada materi Sistem Pencernaan untuk meningkatkan kemampuan literasi sains dimensi proses.

Modul diasumsikan layak dan dapat digunakan sebagai acuan dalam pembuatan modul dengan materi yang berbeda.

Pembahasan

1. Karakteristik Produk Pengembangan Modul Berbasis *Guided Inquiry Laboratory* Untuk Meningkatkan Literasi Sains Dimensi Proses Pada Materi Sistem Pencernaan Kelas XI

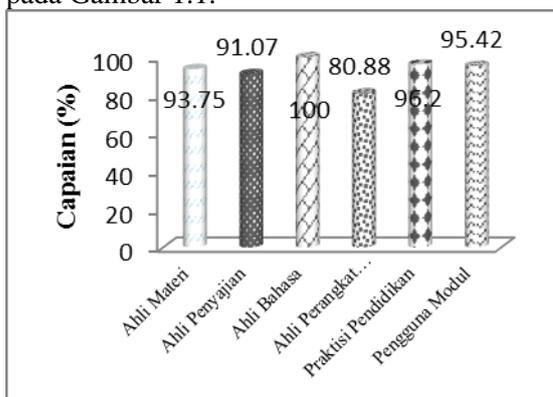
Karakteristik dari modul berbasis *guided inquiry laboratory* terdiri dari 5 sintaks yaitu mengorientasikan siswa terhadap suatu fenomena, mengidentifikasi masalah yang muncul dari fenomena, merumuskan masalah dari identifikasi, merumuskan hipotesis (observasi), mengorganisasikan siswa untuk merancang dan melakukan percobaan (manipulasi), melakukan pengamatan terhadap hasil percobaan (generalisasi), mengkomunikasikan hasil pengamatan kepada kelompok lain (verifikasi), dan menyelesaikan soal-soal (aplikasi) yang terdapat dalam LKS. Modul ini melatih kegiatan pengalaman langsung melalui penyelidikan. Soal dan penilaian dalam modul mengukur 4 aspek sesuai Kurikulum 2013.

Kelebihan *guided inquiry laboratory* mampu melatih siswa secara independen untuk merancang, mengembangkan dan melaksanakan eksperimen serta mengumpulkan data hasil eksperimen. Sub pokok bahasan pada Sistem Pencernaan ditentukan dengan memecah komponen yang terdapat pada KD 3.7 yaitu menganalisis hubungan antara struktur jaringan penyusun organ pada Sistem Pencernaan dan mengaitkannya dengan nutrisi dan bioprosesnya sehingga dapat menjelaskan proses pencernaan serta gangguan fungsi yang mungkin terjadi pada pencernaan manusia. Materi tersebut diajarkan melalui studi literatur, pengamatan, percobaan dan simulasi. Analisis KI dan KD pada materi Sistem Pencernaan bertujuan untuk menentukan indikator dan tujuan pembelajaran. Indikator digunakan sebagai acuan untuk menyusun

tujuan pembelajaran yang disesuaikan dengan aspek pengetahuan, sikap dan keterampilan.

2. Kelayakan Produk Pengembangan Modul Berbasis *Guided Inquiry Laboratory* Untuk Meningkatkan Literasi Sains Dimensi Proses Pada Materi Sistem Pencernaan Kelas XI

Kelayakan modul pembelajaran berbasis *guided inquiry laboratory* dilakukan melalui beberapa tahapan, yaitu: 1) uji coba lapangan awal (*preliminary field testing*) yang bertujuan untuk memperoleh data kualitatif tentang modul yang dilakukan oleh validator yang terdiri dari validasi oleh ahli materi, ahli bahasa, ahli penyajian modul dan validasi praktisi pendidikan; 2) uji coba lapangan utama (*main field testing*) dan 3) uji coba lapangan operasional (*operational field testing*). Hasil rekapitulasi penilaian validator modul *guided inquiry laboratory* disajikan pada Gambar 1.1.

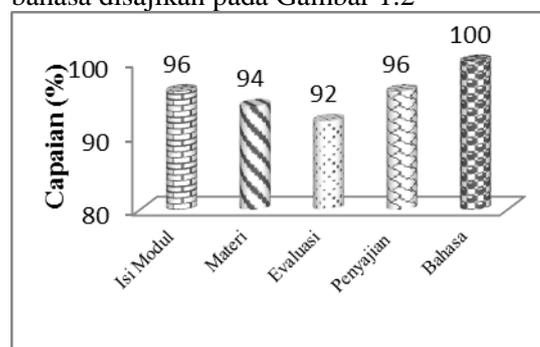


(Sumber: Natalia, 2015).

Uji operasional menggunakan subjek 2 sekolah SMA yang berbeda di kabupaten Karanganyar. Hasil analisis angket dan wawancara di SMA Negeri 1 Karanganyar dan SMA Negeri Kebakramat mengenai modul berbasis *guided inquiry laboratory* meliputi 3 aspek, yaitu: isi modul, penyajian modul dan bahasa dikategorikan sangat baik (95,47% dan 95,3%). Menurut siswa modul *guided inquiry laboratory* mampu meningkatkan kemampuan siswa dalam praktikum, merumuskan masalah, dan mampu mengajarkan siswa dalam mengeneralisasikan proses penemuan sebuah konsep pembelajaran tentang Sistem Pencernaan. Modul ini mampu mengajak

siswa lebih tertarik pada kegiatan penyelidikan. Materi dalam modul dikaitkan dengan kehidupan sehari-hari sehingga membuat siswa lebih memahami materi pembelajaran.

Tahap diseminasi dilakukan dengan penyebaran modul *guided inquiry laboratory* ke 4 sekolah SMA di Kabupaten Karanganyar, yaitu SMA Negeri 1 Karanganyar, SMA Negeri Kebakramat, SMA Karangpandan dan MAN Karanganyar. Tahap diseminasi dilakukan untuk mengetahui isi modul, materi, evaluasi, penyajian modul, dan bahasa disajikan pada Gambar 1.2



Gambar 1.2. Histogram Hasil Diseminasi

Keseluruhan guru memberikan respon positif dengan adanya pengembangan bahan ajar berupa modul cetak *guided inquiry laboratory* pada materi Sistem Pencernaan untuk meningkatkan kemampuan literasi sains dimensi proses. Modul diasumsikan layak dan dapat digunakan sebagai acuan dalam pembuatan modul dengan materi yang berbeda.

3. Keefektifan Produk Pengembangan Modul Berbasis *Guided Inquiry Laboratory* Untuk Meningkatkan Literasi Sains Dimensi Proses Pada Materi Sistem Pencernaan Kelas XI

Berdasarkan hasil uji normalitas dan homogenitas pada *pretest-posttest* nilai literasi sains kelas XI IPA 1 dengan uji *Kolmogorov-Smirnov* dan *Levene* tidak terdistribusi normal dan tidak homogen, kemudian data dianalisis dengan uji lanjut *non-parametrik* yaitu uji *Wilcoxon* untuk mengetahui ada tidaknya perbedaan sebelum dan sesudah penggunaan modul *guided inquiry laboratory*. Hasil uji lanjut *Wilcoxon* diperoleh t_{hitung} sebesar -5.092 dengan

probabilitas (p) sebesar 0,000 ($p < 0,05$), sehingga H_0 ditolak. Uji normalitas dan homogenitas nilai *pretest-posttest* literasi sains dimensi proses kelas XI IPA 4 dengan uji *Kolmogorov-Smirnov* dan *Levene* diperoleh hasil tidak terdistribusi normal dan tidak homogen, kemudian dianalisis dengan uji lanjut *Wilcoxon* dan diperoleh t_{hitung} sebesar - 5.024 dengan probabilitas (p) sebesar 0,000 ($p < 0,05$), sehingga H_0 ditolak, maka dapat disimpulkan bahwa ada perbedaan antara nilai *pretest* dan *posttest* literasi sains sebelum dan sesudah diberikan pembelajaran menggunakan modul *guided inquiry laboratory*. Berdasarkan Uji tersebut, maka dapat disimpulkan bahwa pembelajaran menggunakan modul berbasis *guided inquiry laboratory* pada materi Sistem Pencernaan dapat meningkatkan literasi sains dimensi proses siswa. Melalui pembelajaran dengan model *guided inquiry laboratory* siswa mendapat kesempatan untuk menggunakan metode ilmiah dan kemampuan berpikir kritis untuk meningkatkan literasi sains (Banerjee, 2010). Penggunaan modul dapat dilakukan secara individu maupun berkelompok, namun setiap siswa tetap wajib mengerjakan tugas secara mandiri. Pembelajaran dalam kelompok dapat meningkatkan tingkat kerjasama antar siswa, sehingga diharapkan siswa dapat saling membantu dalam belajar. Hal tersebut sesuai dengan teori belajar Vygotsky (konstruktivisme) yang menyatakan bahwa fungsi mental pada seseorang dapat berkembang melalui percakapan dan kerjasama yang terjadi antar individu (Trianto, 2010).

Kesimpulan dan Rekomendasi

1. Pengembangan modul biologi berbasis *guided inquiry laboratory* meningkatkan literasi sains dimensi proses pada materi sistem pencernaan kelas XI dengan teknik R&D (*research and development*), Borg and Gall melalui 10 tahap dengan karakteristik yang mengacu pada 5 sintaks pembelajaran yaitu observasi, manipulasi, generalisasi, verifikasi dan aplikasi.
2. Kelayakan modul biologi berbasis *guided inquiry laboratory* berdasarkan penilaian dari para ahli dengan rata-rata 92,89% dengan kategori “sangat baik” serta hasil diseminasi di 4 sekolah kabupaten Karanganyar rata-rata 93% dengan kategori “sangat baik”.
3. Modul berbasis *guided inquiry laboratory* efektif digunakan untuk meningkatkan literasi sains dimensi proses materi Sistem Pencernaan pada kelas XI

Rekomendasi

1. Peneliti

- a. Modul berbasis *guided inquiry laboratory* diharapkan dapat disebarakan ke sekolah-sekolah lain.
- b. Modul berbasis *guided inquiry laboratory* pada materi Sistem Pencernaan diharapkan dapat menjadi acuan untuk pengembangan modul dengan materi yang berbeda.

2. Guru

- a. Guru diharapkan menggunakan modul berbasis *guided inquiry laboratory* pada materi Sistem Pencernaan untuk meningkatkan kemampuan literasi sains siswa
- b. Guru diharapkan lebih kreatif dan inovatif dalam pembelajaran menggunakan acuan modul *guided inquiry laboratory*.

Daftar Pustaka

- Ajilogba. 2012. A Problem Solving Model as A Strategy For Improving Secondary School Student Achievement and Retention in Further Mathematics. *ARP Journal Of Science*.
- Banerjee. 2010. Pitfalls Of Participatory Programs Evidence From a Randomized Evaluation In Education In India. *American Economic Journal*.
- Borg and Gall. 1983. *Educational Research*. Longman. New York.
- Dahar, R. W. 2011. *Teori-Teori Belajar*. Jakarta: Erlangga.
- Folmer, V., Barbosa, Soares, Rocha. 2009. Experimental Activities Based On ill-

- structure Problem Improve Brazilian School Student Understanding Of Nature Of Scientific Knowledge. *Journal Of Academic Research in Science Teaching*.
- Hadinugraha, S. 2012. *Literasi Sains Siswa SMA Berdasarkan Kerangka PISA*. Skripsi UPI.
- Hendryarto, J. 2012. Penerapan Model Pembelajaran Untuk Melatih Kemampuan Berpikir Tingkat Tinggi Siswa Pada Materi Pokok Laju Reaksi. *Journal Of Chemical Education UNESA*. Vol 2, No 2.
- Mulyasa, E. 2013. *Pengembangan dan Implementasi Kurikulum 2013*. Bandung: Remaja Rosdakarya.
- Nasution. 2003. *Berbagai Pendekatan dalam Proses Belajar dan Mengajar*. Jakarta: Bumi Aksara.
- Radha. 2010. *Innovative Science Teaching- For Physical Science Teachers, 3rd ed*. New Delhi: Prentice Hall of India Private Limited..
- Sungkono. 2003. *Pengembangan Bahan Ajar*. Yogyakarta: UNY Press.
- Tasri, L. 2011. *Pengembangan Bahan Ajar Berbasis Web*. *Jurnal MEDTEK*, Volume 3, Nomor 2, Oktober 2011.
- Toharudin, U. Hendrawati, S., dan Rustaman, A. 2011. *Membangun Literasi Sains Peserta Didik*. Humaniora. Bandung.
- Trianto. 2010. *Model-model Pembelajaran Inovatif Progresif*. Kencana. Jakarta.
- Wenning, C. J. 2005. Levels Of Inquiry : Hierarchies Of Pedagogical practice and Inquiry Proseses. *Journal Of Physics Teacher Education Online* : [Http: www. Phy.ilstu.edu](http://www.Phy.ilstu.edu). 10 Agustus 2014.
- Wenning, C.J. 2010. *Assesing Inquiry Skills as a component of scientific literacy*. . *Online* : [http: www. Phy.ilstu.edu](http://www.Phy.ilstu.edu). 10 Agustus 2014.
- Zuriyani, E. 2011. *Literasi Sains Dan Pendidikan*. Kemenag. Sumatera Selatan