

## PENGEMBANGAN MODUL BERBASIS *GUIDED INQUIRY LABORATORY* (GIL) UNTUK MENINGKATKAN LITERASI SAINS DIMENSI KONTEN

Ita Widya Yanti<sup>1</sup>, Suciati Sudarisman<sup>2</sup>, Maridi<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Magister Pendidikan Sains, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Sebelas Maret Surakarta, 57126, Indonesia  
*fairystopia@yahoo.co.id*

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

<sup>3</sup> Magister Pendidikan Sains, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Sebelas Maret Surakarta, 57126, Indonesia  
*maridi\_uns@yahoo.co.id*

### Abstrak

Penelitian bertujuan untuk: 1) mengetahui karakteristik modul berbasis GIL; 2) menguji kelayakan modul pembelajaran berbasis GIL; dan 3) menguji keefektifan modul berbasis GIL untuk meningkatkan literasi sains dimensi konten pada materi Sistem Pencernaan. Penelitian menggunakan model prosedur *Research And Development* (R & D) mengacu pada model Borg and Gall (1983) yang dimodifikasi. Subjek pengembangan meliputi responden uji lapangan awal berjumlah 4 validator dan 2 praktisi, responden uji skala kecil berjumlah 10 peserta didik. Responden uji lapangan terbatas berjumlah 50 peserta didik yang terdiri atas 2 kelas menggunakan modul yaitu 25 peserta didik kelas XI MIA 1 dan 25 peserta didik kelas XI MIA 3. Instrumen yang digunakan adalah lembar observasi, lembar analisis, angket, lembar validasi, wawancara, dan tes. Data penelitian dianalisis dengan metode deskriptif kualitatif dan hasil belajar dianalisis dengan *N-gain* ternormalisasi untuk mengetahui keefektifan modul, *Paired-sample t-test* untuk mengetahui literasi sains dimensi konten sebelum dan setelah menggunakan modul berbasis GIL. Hasil penelitian diperoleh: 1) Modul berbasis GIL untuk meningkatkan literasi sains dimensi konten pada materi Sistem Pencernaan dikembangkan sesuai dengan sintaks GIL (observasi, manipulasi, generalisasi, verifikasi, dan aplikasi) dengan pendekatan saintifik; 2) Hasil pengembangan modul berbasis GIL dari validator ahli instrumen pembelajaran memperoleh kategori “baik” dengan persentase 85%, dan kategori “sangat baik” dari ahli keterbacaan dengan persentase 100%, ahli materi dengan persentase 92%, ahli penyajian modul dengan persentase 100%, praktisi modul dengan persentase 100% serta responden uji skala kecil dengan persentase 87,38%, sehingga modul berbasis GIL layak digunakan di kelas XI; 3) Hasil keefektifan modul berbasis GIL pada materi Sistem Pencernaan terdapat kenaikan literasi sains dimensi konten setelah menggunakan modul berbasis GIL, sehingga modul efektif dalam meningkatkan literasi sains dimensi konten. Berdasarkan hasil penelitian disimpulkan bahwa karakteristik modul berbasis GIL sesuai sintaks GIL (observasi, manipulasi, generalisasi, verifikasi, dan aplikasi) dengan pendekatan saintifik, layak, dan efektif untuk meningkatkan literasi sains dimensi konten pada materi Sistem Pencernaan kelas XI.

**Kata Kunci:** modul, *guided inquiry laboratory*, sistem pencernaan, literasi sains dimensi konten.

### Pendahuluan

Pesatnya perkembangan Ilmu Pengetahuan dan Teknologi (IPTEK) pada abad 21 membawa manusia dalam era persaingan global yang semakin ketat

(Mappalotteng, 2011). Tuntutan global yang semakin maju dan kompleks memerlukan sumber daya manusia (SDM) yang berkualitas, yaitu manusia yang sadar sains (*scientific literacy*), memiliki kemampuan mengidentifikasi isu-isu sains yang melandasi

pengambilan keputusan dan menunjukkan posisi sains dan teknologi yang diterimanya (Liliasari, 2011). Individu yang memiliki literasi sains akan mampu mengarungi kehidupan yang penuh tantangan dan persaingan, sehingga perlu dilakukan pengembangan dan peningkatan kualitas SDM di segala bidang kehidupan, terutama pendidikan (Amri dkk., 2013).

Pendidikan merupakan salah satu upaya yang efektif untuk menyiapkan SDM berkualitas (Aryanta, 2012). Sains sebagai bagian dari pendidikan memiliki peranan penting dalam menyiapkan peserta didik memasuki kehidupannya. Aspek pendidikan yang koheren dengan perkembangan zaman adalah pendidikan sains. Pembelajaran sains idealnya berorientasi pada hakekat sains yang mengandung tiga hal, yaitu: produk, proses, dan sikap melalui keterampilan proses (Rustaman dkk., 2005).

Biologi merupakan salah satu bagian dari sains, seharusnya guru membelajarkan peserta didik untuk mengkonstruksi pengetahuannya sendiri, sehingga bukan sekedar hafalan tetapi suatu penemuan (Ratna dkk., 2013). Peraturan Pemerintah Nomor 65 Tahun 2013 tentang Standar Proses dinyatakan Kurikulum 2013 mengamanatkan esensi pendekatan ilmiah (*scientific approach*) sebagai titian pengembangan sikap, keterampilan, dan pengetahuan peserta didik dalam pembelajaran sains.

Proses pembelajaran akan berjalan lebih optimal apabila memaksimalkan segala bahan ajar yang mendukung peserta didik (Habibi, 2014). Bahan ajar sebagai sarana pelatihan mandiri membantu peserta didik untuk belajar mandiri di luar kelas tanpa atau dengan bantuan seperlunya dari guru (Probosari, 2010). Bahan ajar yang digunakan peserta didik dalam Kurikulum 2013 adalah buku peserta didik. Buku peserta didik berbasis *scientific* hendaknya memberi peluang kepada peserta didik untuk dapat mengembangkan beberapa keterampilan yaitu: keterampilan proses, kemampuan berinkuiri, kemampuan berpikir, dan kemampuan literasi sains (Toharudin dkk., 2011).

Literasi sains penting dikuasai oleh peserta didik berkaitan dengan bagaimana peserta didik memahami lingkungan hidup, kesehatan, ekonomi, dan masalah-masalah lain yang dihadapi masyarakat modern yang sangat bergantung pada kemajuan IPTEK. Literasi sains menyangkut tiga dimensi yaitu: dimensi konten, dimensi proses, dan dimensi konteks (Yusuf, 2003).

Kenyataannya penguasaan literasi sains peserta didik Indonesia masih jauh dari harapan. Rendahnya kemampuan literasi sains peserta didik dalam bidang IPA terbukti dari hasil *survey Programme for Internasional Students Assesment (PISA)*. Hasil studi PISA tahun 2000 sampai 2012 menunjukkan bahwa tingkat pencapaian literasi sains peserta didik Indonesia masih dalam level rendah atau lebih pada kemampuan menghafal dalam pembelajaran sains.

Rendahnya penguasaan sains juga terjadi di tingkat sekolah. Berdasarkan hasil tes kemampuan awal literasi sains peserta didik di SMA Negeri 8 Surakarta menggunakan soal literasi sains diadopsi dari PISA (2006) menunjukkan bahwa literasi sains dimensi konten memperoleh persentase terendah dengan persentase 5,27% (Yanti, 2014). Rendahnya literasi sains dimensi konten peserta didik disebabkan karena pembelajaran bersifat hafalan.

Berdasarkan hasil analisis 8 Standar Nasional Pendidikan (SNP) di SMA Negeri 8 Surakarta 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. Hasil pemetaan materi Badan Standar Nasional Pendidikan (BSNP) Tahun 2013/2014 dinyatakan persentase nilai materi sistem organ di bawah Kriteria Ketuntasan Minimal (KKM) yaitu, sebesar 45,87 tingkat sekolah; tingkat Kota/Kab sebesar 58,98; tingkat provinsi 61,04; dan tingkat nasional 60,70. Hal tersebut senada hasil Ujian Nasional (UN) Tahun 2012/2013 materi sistem pencernaan di bawah KKM sebesar 62,03; pada tingkat Kota/Kab 60,44; tingkat provinsi 57,43; dan tingkat nasional 60,5). Rendahnya

hasil UN materi Sistem Pencernaan didukung Zuriyani (2012) yang mengungkapkan bahwa konsep sistem pencernaan yang harus diserap peserta didik terlalu banyak dalam waktu yang relatif terbatas, sehingga menyebabkan ketidaktuntasan peserta didik.

Berdasarkan hasil observasi proses belajar mengajar (PBM) guru di kelas maupun di laboratorium menunjukkan bahwa metode pembelajaran yang digunakan guru didominasi metode ceramah, diskusi, dan praktikum. Guru menjelaskan biologi hanya sebatas produk dan sedikit proses dengan alasan padatnya materi yang harus dibahas dan diselesaikan sesuai tuntutan kurikulum.

Berdasarkan analisis karakter peserta didik di kelas maupun di laboratorium menunjukkan bahwa PBM kurang memberdayakan peserta didik. Hal tersebut terlihat ketika PBM peserta didik cenderung aktif dalam kegiatan berkelompok dan praktikum, persentase peserta didik yang aktif sebesar 68% dan pasif sebesar 32%. Peserta didik kurang optimal mengembangkan kemampuan berpikir tingkat tinggi, terbukti ketika peserta didik dihadapkan pada suatu permasalahan, peserta didik kesulitan dalam menyelesaikannya. Persentase peserta didik yang memiliki kemampuan berpikir tinggi sebesar 28%, sedangkan peserta didik dengan kemampuan berpikir rendah sebesar 72%. Peserta didik masih kesulitan menjawab pertanyaan dari guru tentang konsep materi yang dipelajari dengan benar. Persentase peserta didik yang menjawab pertanyaan dengan benar 44%, sedangkan dengan jawaban yang salah sebesar 56%. Kerjasama dalam kegiatan kelompok masih kurang hal ini terbukti ketika proses pembelajaran peserta didik yang berinteraksi antar kelompok sebesar 24%; berinteraksi dengan semua anggota kelompok sebesar 32%; berinteraksi dengan beberapa anggota kelompok 28%; dan berinteraksi dengan satu teman sebesar 16% (Yanti, 2014) Hal tersebut mengakibatkan peserta didik kurang berkembang secara mandiri dalam proses berpikirnya maupun dalam memecahkan masalah, sehingga peserta didik kurang mengembangkan kemampuan literasi sains.

Pembelajaran biologi tidak terlepas dari sarana dan prasarana yang mendukung PBM. Salah satu sarana dan prasarana pendukung PBM adalah bahan ajar. Berdasarkan hasil analisis dan hasil wawancara dengan guru mengenai bahan ajar menunjukkan bahwa bahan ajar masih bersifat tekstual, berupa kumpulan materi. Materi yang disajikan belum lengkap dan kurang mendukung peserta didik untuk menemukan konsep melalui penemuan. Aspek keterbacaan dan bahasa yang digunakan sulit dipahami. Penyajian gambar belum berwarna dan tata letak gambar belum sesuai dengan penempatannya. Soal-soal yang terdapat dalam bahan ajar berada pada jenjang C1-C3 sehingga kurang mendorong peserta didik untuk berpikir ilmiah. (Yanti, 2014).

Hal tersebut didukung hasil angket peserta didik yang menunjukkan bahwa: 1) 80% peserta didik menyatakan bahan ajar bersifat tekstual; 2) 71% peserta didik menyatakan bahan ajar belum mendorong peserta didik menemukan konsep melalui penemuan; 3) 58% peserta didik menyatakan materi yang disajikan belum lengkap; 4) 57% peserta didik menyatakan bahasa sulit dipahami; 5) 62% peserta didik menyatakan bahasa kurang komunikatif; 6) 64% peserta didik menyatakan penggunaan bahasa berbelit-belit, sehingga harus dibaca berulang-ulang agar dapat memahaminya; 7) 66% peserta didik menyatakan bahasa ambigu sehingga menimbulkan penafsiran ganda; 8) 63% peserta didik menyatakan gambar belum berwarna; dan 9) 54% peserta didik menyatakan tata letak gambar belum sesuai penempatannya (Yanti, 2014).

Berdasarkan hasil analisis bahan ajar cetak menggunakan indikator literasi sains dimensi konten di SMA Negeri 8 Surakarta 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 (Yanti, 2014). Hasil analisis bahan ajar cetak menggunakan indikator literasi sains dimensi konten menunjukkan bahwa bahan ajar kurang mendorong peserta didik belajar mandiri dalam menemukan konsep melalui penyelidikan. Peserta didik kurang mengembangkan

kemampuan berpikir dan keterampilan proses melalui kegiatan penyelidikan, sehingga belajar kurang bermakna yang mengakibatkan literasi sains dimensi konten belum optimal. Diperkuat dengan analisis Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP) menggunakan indikator literasi sains di SMA Negeri 8 Surakarta pada materi Sistem Pencernaan menunjukkan bahwa aspek tujuan sebesar 16,51%, materi sebesar 5,55%, kegiatan sebesar 20,32%, soal evaluasi sebesar 0,00%, cara penyampaian sebesar 28,92% dan cara penggunaan sebesar 19,51%. Hasil tersebut menunjukkan bahwa RPP yang digunakan di sekolah kurang mendorong peserta didik belajar mandiri dalam menemukan konsep melalui penyelidikan.

Adanya kesenjangan antara kondisi ideal dan kenyataan maka diperlukan perbaikan kualitas bahan ajar bersifat mandiri yang mendorong peserta didik menemukan konsep melalui penemuan/penyelidikan yang dapat meningkatkan literasi sains.

Model inkuiri merupakan model pembelajaran yang mendorong peserta didik menemukan konsep melalui penyelidikan dengan menggunakan berbagai sumber informasi dan ide untuk menambah pemahaman tentang suatu permasalahan (Kuhlthau *et al.* 2010). Wenning (2005) membagi inkuiri menjadi delapan tingkatan. Penetapan tingkatan tersebut berdasarkan pada sejauh mana fokus kontrol antara peserta didik dan kompleksitas pengalaman intelektual yang diperolehnya selama proses pembelajaran. Tingkatan tersebut meliputi: *discovery learning*, *interactive demonstration*, *inquiry lesson*, *guided inquiry laboratory*, *bounded inquiry laboratory*, *free inquiry laboratory*, *pure hypothetical inquiry*, dan *applied hypothetical inquiry*.

Berdasarkan hasil pengukuran penguasaan indikator inkuiri kelas XI MIA Negeri 8 Surakarta menunjukkan bahwa peserta didik berada pada indikator *inquiry lesson* dengan dua persentase tertinggi sebesar 81,6% kelas XI MIA 1 dan 80% kelas XI MIA 3 (Yanti, 2014). Penguasaan indikator inkuiri peserta didik belum mencapai indikator inkuiri ke tahap berikutnya sesuai hierarki inkuiri

Wenning. Kemampuan inkuiri peserta didik perlu ditingkatkan ke level satu tahap lebih tinggi yaitu GIL. Karakteristik GIL berorientasi pada bimbingan dan petunjuk dari guru untuk mengarahkan peserta didik pada pelaksanaan desain praktikum melalui kegiatan *pre lab* dan *multiple leading questioning* (Wenning, 2005b). Kegiatan *prelab* dimaksudkan untuk mengaktifkan pengetahuan awal peserta didik. *Leading questioning* adalah pertanyaan yang menuntun dalam menyusun praktikum (*Intel Teach Program*, 2007). Sintaks GIL meliputi: 1) observasi; 2) manipulasi; 3) generaliasasi; 4) verifikasi; dan 5) aplikasi (Wenning, 2011). Roestiyah (2008) mengemukakan GIL memiliki kelebihan yaitu dapat mendorong peserta didik membentuk dan mengembangkan *self concept* pada diri peserta didik, sehingga memperkuat pemahaman konsep dan ide-ide yang baik, serta meningkatkan kemampuan mengaplikasikan pengetahuan dalam situasi nyata.

Alasan lain pemilihan GIL sesuai dengan karakteristik PBM di kelas maupun di laboratorium dan karakteristik peserta didik di SMA Negeri 8 Surakarta. Berdasarkan hasil wawancara dengan guru menunjukkan bahwa PBM didominasi ceramah dan praktikum. Kegiatan praktikum berupa praktikum diskusi. Praktikum diskusi dilakukan dengan bimbingan guru sepenuhnya. Kondisi tersebut mengakibatkan kegiatan praktikum kurang optimal, peserta didik menerima konsep dari guru, sehingga kemampuan berpikir tingkat tinggi kurang terlatih (Yanti, 2014). Hasil wawancara dengan peserta didik menunjukkan bahwa 64% peserta didik mengharapkan kegiatan praktikum yang lebih menantang; 72% peserta didik merasa bosan karena praktikum dilakukan sesuai dengan petunjuk praktikum yang diberikan guru (Yanti, 2014). Didukung hasil observasi karakter peserta didik yang menunjukkan bahwa 68% peserta didik memiliki kepercayaan diri tinggi dalam diskusi kelompok dan praktikum terlihat ketika guru menyampaikan pertanyaan, peserta didik merasa yakin mampu menjawab pertanyaan tentang konsep materi yang dipelajari dengan

tepat Kepercayaan diri peserta didik sesuai dengan karakteristik GIL pada kegiatan *pre lab*. Sanjaya (*cit.* Tanti 2013) mengatakan bahwa kegiatan diskusi membutuhkan sikap percaya diri yang tinggi untuk mencari dan menemukan jawaban sendiri dari sesuatu yang dipertanyakan, sehingga sikap percaya diri (*self belief*) diharapkan mampu mengembangkan kemampuan bernalarnya dan dapat merencanakan serta melakukan penyelidikan ilmiah. Sebesar 72% peserta didik memiliki rasa ingin tahu tinggi terlihat ketika PBM peserta didik aktif bertanya dalam kegiatan praktikum dan diskusi kelompok. Rasa ingin tahu yang tinggi sesuai dengan karakteristik GIL pada kegiatan *multiple leading questioning* yakni pertanyaan yang menuntun dari guru. Garton (2005) mengatakan bahwa pembelajaran yang dimulai dengan pertanyaan menuntun dari guru akan memancing rasa ingin tahu peserta didik untuk menemukan jawabannya melalui perencanaan dan pelaksanaan penyelidikan. Karakteristik PBM dan karakteristik peserta didik sesuai penelitian *Process Oriented Guided Inquiry Learning* (POGIL) (2007) menyatakan GIL sesuai dengan kegiatan yang dilakukan di laboratorium. Fokus kegiatan laboratorium bergeser dari mengkonfirmasi konsep untuk mengumpulkan data dan mengembangkan konsep yang diinginkan. Hal tersebut membuat kegiatan praktikum lebih bermakna bagi peserta didik dan meningkatkan retensi informasi (Domin, 1999).

Modul GIL merupakan modul yang bersifat mandiri, mendorong peserta didik menemukan konsep melalui penyelidikan dengan bimbingan guru. Sintaks dalam modul GIL memuat serangkaian penyelidikan ilmiah yang memfasilitasi peserta didik belajar mandiri serta dapat meningkatkan literasi sains dimensi konten pada materi Sistem Pencernaan.

Tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut: 1) mengetahui karakteristik modul berbasis GIL untuk meningkatkan literasi sains dimensi konten; 2) menguji kelayakan modul pembelajaran berbasis GIL untuk meningkatkan literasi sains dimensi konten; dan 3) menguji keefektivan modul berbasis

GIL untuk meningkatkan literasi sains dimensi konten pada materi Sistem Pencernaan

## Metode Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di SMA Negeri 8 Surakarta pada kelas XI MIA 1 dan XI MIA 3. Waktu pelaksanaan di semester II Tahun Pelajaran 2014/2015. Jenis penelitian adalah penelitian dan pengembangan (*research and development*) (Borg and Gall, 1983) yang dimodifikasi.

Tahap penelitian dan pengembangan meliputi: 1) Penelitian pendahuluan dan pengumpulan informasi; 2) Perencanaan; 3) Pengembangan produk awal; 4) Uji coba lapangan awal; 5) Revisi produk awal; 6) Uji coba lapangan terbatas; 7) Revisi produk II; 8) Uji lapangan operasional; 9) Revisi produk akhir; dan 10) Diseminasi dan implementasi.

Instrumen yang digunakan untuk analisis kebutuhan adalah lembar observasi, lembar analisis, angket, wawancara, dan tes. Instrumen yang digunakan uji lapangan awal adalah lembar validasi, angket, dan wawancara. Instrumen yang digunakan uji lapangan terbatas adalah lembar observasi, lembar penilaian diri, lembar penilaian antar teman, tes, angket, dan wawancara. Instrumen tes pengetahuan dan literasi sains sebelum digunakan harus dilakukan *try out* untuk mengetahui validitas, realibilitas, daya beda, dan taraf kesukaran dari soal. Instrumen yang digunakan uji lapangan operasional adalah angket dan wawancara untuk mengetahui tanggapan modul dari guru dan peserta didik. Instrumen yang digunakan diseminasi berupa angket.

Data analisis kebutuhan dianalisis secara kualitatif dan kuantitatif. Data uji lapangan awal untuk mengetahui kelayakan modul dianalisis secara kualitatif dan kuantitatif. Penilaian validator ahli, praktisi modul, dan skala kecil untuk analisis skor diubah menjadi data kualitatif berskala empat. Data uji lapangan terbatas untuk mengetahui keefektivan modul GIL terdiri atas keterlaksanaan kegiatan pembelajaran, keterlaksanaan sintaks pembelajaran, literasi

sains dimensi konten, sikap spiritual, sikap ilmiah dan sosial, pengetahuan, keterampilan, tanggapan peserta didik dan guru terhadap modul. Hasil uji lapangan terbatas dihitung dengan *N-gain* untuk mengetahui peningkatan literasi sains dimensi konten sebelum dan setelah menggunakan modul, kemudian dihitung dengan *paired sample t-test* untuk mengetahui literasi sains dimensi konten sebelum dan sesudah pembelajaran menggunakan modul berbasis GIL. Sebelum melakukan perhitungan menggunakan *paired sample t-test* harus diuji prasyarat untuk mengetahui normalitas dan homogenitas data literasi sains dimensi konten. Data uji lapangan operasional untuk menguji keefektivan modul skala luas dianalisis secara kualitatif dan kuantitatif yang terdiri atas tanggapan peserta didik dan guru terhadap modul GIL.

## Hasil Penelitian dan Pembahasan

### A. Karakteristik Pengembangan Modul Pembelajaran Berbasis GIL

Tahap penelitian dan pengembangan modul berbasis GIL adalah sebagai berikut: 1) Penelitian pendahuluan dan pengumpulan informasi meliputi: studi literatur dan studi lapangan; 2) Perencanaan meliputi: merumuskan tujuan, desain, langkah penelitian; 3) Pengembangan produk awal yakni kegiatan penyusunan modul; 4) Uji lapangan awal untuk mengetahui kelayakan modul, meliputi: validasi ahli pembelajaran, ahli keterbacaan, ahli materi, ahli penyajian modul, praktisi modul, dan uji skala kecil (pengguna modul); 5) Revisi tahap I, meliputi perbaikan produk awal berdasarkan masukan dari para ahli sehingga diperoleh *draft* II modul yang akan digunakan dalam uji coba terbatas; 6) Uji lapangan terbatas, untuk mengetahui keefektivan modul. Modul diajarkan dan diambil nilai *pretest* dan *posttest* nya dilakukan pada 50 peserta didik yang terdiri atas 2 yaitu 25 peserta didik kelas XI MIA 1 dan 25 peserta didik kelas XI MIA 3 SMA Negeri 8 Surakarta; 7) Revisi produk II, merupakan tahap perbaikan berdasarkan pada uji lapangan terbatas; 8) Uji lapangan operasional untuk

mengetahui keefektivan modul secara luas melalui tanggapan/respon dari peserta didik dan guru dari 2 sekolah yang berbeda. Uji lapangan operasional dilakukan pada 29 peserta didik kelas XI MIA 4 SMA Negeri 5 Surakarta dan 27 siswa kelas XI MIA 5 SMA Negeri 7 Surakarta; 9) Revisi produk akhir merupakan tahapan perbaikan berdasarkan hasil uji lapangan operasional; dan 10) Diseminasi dan implementasi, modul disosialisasikan terbatas pada 5 SMA Negeri di Surakarta.

### B. Kelayakan Modul Pembelajaran Berbasis GIL

Kelayakan modul berbasis GIL berupa validasi instrumen pembelajaran dan modul yang dilakukan oleh 4 validator ahli, 2 praktisi modul, dan skala kecil (pengguna modul) sebanyak 10 peserta didik. Data hasil validasi modul oleh validator ahli, praktisi modul, dan pengguna modul disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Data Hasil Validasi Modul

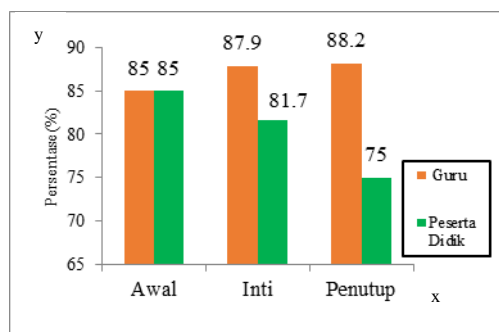
Validator	Rata-rata (%)	Kategori
Ahli Instrumen Pembelajaran	85	Baik
Ahli Keterbacaan	100	Sangat Baik
Ahli Materi	92	Sangat Baik
Ahli Penyajian Modul	100	Sangat Baik
Praktisi Modul	100	Sangat Baik
Pengguna modul	87,38	Sangat Baik

Tabel 1 menunjukkan bahwa rata-rata penilaian masuk ke dalam kategori “baik” dari validator ahli instrumen pembelajaran dan kategori “sangat baik” dari validator ahli keterbacaan, ahli materi, ahli penyajian modul, praktisi modul, dan pengguna modul, sehingga modul dikatakan layak digunakan di kelas XI pada materi Sistem Pencernaan. Perbaikan yang dilakukan sesuai dengan saran dan masukan dari validator ahli praktisi modul, dan pengguna modul. Uji coba lapangan terbatas dihasilkan penilaian keefektivan modul oleh peserta didik. Saran dari ahli dan praktisi diantaranya adalah format RPP mengacu Permen No. 103 Tahun 2014, kalimat disesuaikan EYD dan logis, gambar yang kurang relevan dihilangkan, ukuran gambar diperbesar, materi lebih rinci dilengkapi dengan gambar.

Saran dan masukan dari peserta adalah ukuran gambar diperbesar, gambar kurang jelas, keterangan gambar diperbesar, dan penulisan daftar pustaka diperhatikan.

**C. Keefektivan Penggunaan Modul Pembelajaran Berbasis GIL**

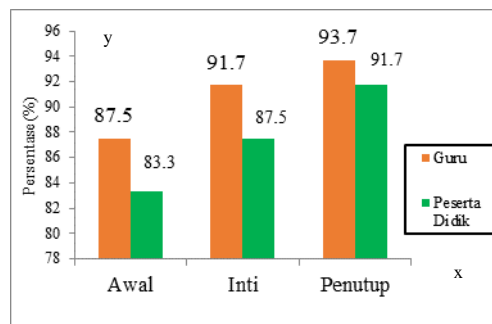
Uji lapangan terbatas memperoleh data keterlaksanaan kegiatan pembelajaran, keterlaksanaan sintaks GIL, data literasi sains dimensi konten, penilaian modul, data sikap spiritual, sikap ilmiah dan sosial, pengetahuan, dan keterampilan. Nilai literasi sains dimensi konten *pretest* dan *posttest* dihitung kenaikannya menggunakan rumus *N-gain* ternormalisasi. Hasil perhitungan *N-gain* ternormalisasi pada kelas XI MIA 1 dengan jumlah peserta didik 25 adalah sebesar 0,51, menunjukkan bahwa kenaikan nilai masuk ke dalam kategori “sedang” dan kelas XI MIA 3 dengan jumlah peserta didik 25 adalah sebesar 0,46, menunjukkan bahwa kenaikan nilai masuk ke dalam kategori sedang (Hake, 1998). Data keterlaksanaan kegiatan pembelajaran dapat disajikan pada Gambar 1 dan Gambar 2.



Gambar 1. Histogram Keterlaksanaan Kegiatan Pembelajaran Kelas XI MIA 1

Berdasarkan Gambar 1 menunjukkan rerata yang diperoleh aktivitas guru pada kegiatan awal dengan persentase sebesar 85,0%, kegiatan inti 87,9%, dan kegiatan penutup adalah sebesar 91,7%. Rerata yang diperoleh aktivitas peserta didik pada kegiatan awal dengan persentase sebesar 85,0%, kegiatan inti sebesar 81,7%, dan kegiatan penutup sebesar 75,0%. Berdasarkan rerata aktivitas guru dan peserta didik dalam pengamatan keterlaksanaan kegiatan

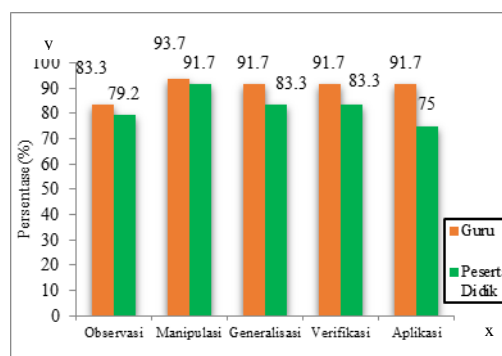
pembelajaran yang diperoleh pada setiap pertemuan, modul dapat dikategorikan baik.



Gambar 2. Histogram Keterlaksanaan Kegiatan Pembelajaran Kelas XI MIA 3

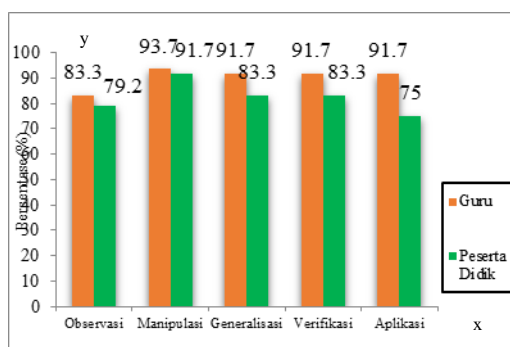
Berdasarkan Gambar 2 menunjukkan rerata yang diperoleh aktivitas guru pada kegiatan awal dengan persentase sebesar 87,5%, kegiatan inti 91,7%, dan kegiatan penutup adalah sebesar 93,7%. Rerata yang diperoleh aktivitas peserta didik pada kegiatan awal dengan persentase sebesar 83,3%, kegiatan inti sebesar 87,5%, dan kegiatan penutup sebesar 91,7%. Berdasarkan rerata aktivitas guru dan peserta didik dalam pengamatan keterlaksanaan kegiatan pembelajaran yang diperoleh pada setiap pertemuan, modul dapat dikategorikan baik. Penerapan model inkuiri pada peserta didik SMA sesuai dengan teori perkembangan kognitif Piaget yang menyatakan bahwa pada umur 11 tahun ke atas peserta didik dapat berpikir operasional formal (Budiningsih, 2005).

Data keterlaksanaan sintaks pembelajaran GIL dapat disajikan pada Gambar 3 dan Gambar 4.



Gambar 3. Histogram Keterlaksanaan Sintaks Pembelajaran Kelas XI MIA 1

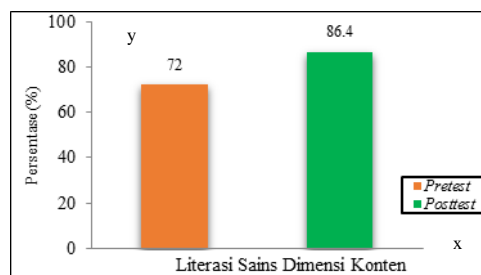
Berdasarkan Gambar 3 menunjukkan bahwa rerata paling rendah yang diperoleh aktivitas guru pada sintaks observasi sebesar 83,3%, hal ini terjadi karena guru masih bingung memulai pembelajaran dengan menggunakan modul berbasis GIL. Rerata aktivitas yang diperoleh peserta didik paling rendah pada sintaks aplikasi sebesar 75%. Hal ini terjadi karena peserta didik belum terlatih belajar bermakna selama ini materi diperoleh dengan hafalan. Vin-Mbah (2012) mengemukakan bahwa metode ceramah membunuh inisiatif peserta didik karena peserta didik sebagai pendengar pasif sehingga materi bersifat hafalan.



Gambar 4. Histogram Keterlaksanaan Sintaks Pembelajaran Kelas XI MIA 3

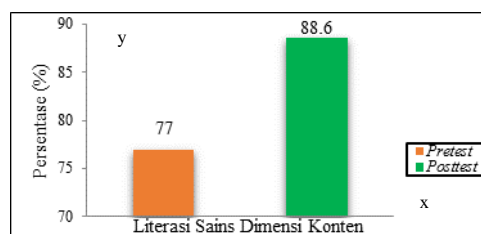
Berdasarkan Gambar 4 menunjukkan bahwa rerata paling rendah yang diperoleh aktivitas guru pada sintaks observasi sebesar 83,3%, hal ini terjadi karena guru masih bingung memulai pembelajaran dengan menggunakan modul berbasis GIL. Rerata aktivitas yang diperoleh peserta didik paling rendah pada sintaks aplikasi sebesar 75%. Hal ini terjadi karena peserta didik belum terlatih belajar bermakna selama ini materi diperoleh dengan hafalan.

Data literasi sains dimensi konten peserta didik dapat disajikan pada Gambar 5 dan Gambar 6.



Gambar 5. Histogram Perbandingan Nilai Rata-rata Literasi Sains Dimensi Konten Kelas MIA 1

Berdasarkan Gambar 5, menunjukkan bahwa nilai literasi sains peserta didik sebelum menggunakan modul sebesar 72 dan setelah menggunakan modul 86,4. Hal ini membuktikan bahwa adanya peningkatan literasi sains sebelum dan setelah menggunakan modul sehingga Pembelajaran menjadi lebih bermakna. Sesuai dengan pendapat dari Piaget bahwa pengetahuan merupakan hasil proses berpikir manusia yang dikonstruksi dari proses pengalamannya secara terus-menerus dan setiap kali dapat terjadi rekonstruksi karena adanya pemahaman baru yang diperoleh melalui prose adaptasi belajar (Budiningsih, 2005).



Gambar 6. Histogram Perbandingan Nilai Rata-rata Literasi Sains Dimensi Konten Kelas MIA 3

Berdasarkan Gambar 6 menunjukkan bahwa nilai literasi sains peserta didik sebelum menggunakan modul sebesar 77 dan setelah menggunakan modul 88,6. Hal ini membuktikan bahwa adanya peningkatan literasi sains sebelum dan setelah menggunakan modul GIL sehingga pembelajaran menjadi lebih bermakna. Sesuai dengan pendapat Ausubel bahwa bahwa proses belajar bermakna terjadi apabila seseorang mampu mengasimilasikan pengetahuan yang telah dimilikinya dengan pengetahuan baru (Dahar, 2011). Vygotsky mengatakan bahwa inkuiri menekankan peran aktif individu dengan interaksi sosial dalam pembelajaran.



Peserta didik bekerja secara berkelompok melaksanakan proses ilmiah untuk berpikir dan bertindak saintis (Budiningasih, 2005).

Nilai *pretest* dan *posttest* literasi sains dimensi konten selanjutnya diuji prasyarat sebelum dilakukan uji lanjut. Data hasil uji normalitas literasi sains dimensi konten *pretest* dan *posttest* disajikan pada Tabel 2.

Tabel 2. Data Hasil Uji Normalitas Literasi Sains Dimensi Konten *Pretest* dan *Posttest*

Kel- as	Jenis Uji	Hasil	Keputu- san	Kesim- pulan
MIA1	<i>Kolgomorov-smirnov</i>	Sig. <i>Pretest</i> = 0,200	H0 diterima	Data normal
		Sig. <i>Posttest</i> = 0,200	H0 diterima	Data normal
MIA3	<i>Kolgomorov-smirnov</i>	Sig. <i>Pretest</i> = 0,200	H0 diterima	Data normal
		Sig. <i>Posttest</i> = 0,200	H0 diterima	Data normal

Berdasarkan Tabel 2, menunjukkan bahwa hasil uji prasyarat nilai *pretest* dan *posttest* diketahui bahwa uji normalitas literasi sains dimensi konten menggunakan uji *Kolmogorov-Smirnov*, diperoleh taraf signifikansi lebih besar dari  $\alpha=0,05$  sehingga  $H_0$  diterima, yang berarti bahwa nilai *pretest* dan *posttest* literasi sains dimensi konten kelas XI MIA 1 dan kelas XI MIA 3 terdistribusi normal.

Data hasil uji homogenitas literasi sains dimensi konten *pretest* dan *posttest* disajikan pada Tabel 3.

Tabel 3. Data Hasil Uji Homogenitas Literasi Sains Dimensi Konten *Pretest* dan *Posttest*

Kel- as	Jenis Uji	Hasil	Keputu- san	Kesim- pulan
MIA1	<i>Levene's</i>	Sig.= 0,644	H0 diterima	Data homogen
MIA3	<i>Levene's</i>	Sig.= 0,397	H0 diterima	Data homogen

Berdasarkan Tabel 3, uji homogenitas literasi sains dimensi konten diperoleh taraf signifikansi kelas XI MIA 1 sebesar 0,644 yang berarti signifikansi  $>0,05$  sehingga  $H_0$  diterima, yang berarti bahwa variansi setiap sampel sama (homogen). Taraf signifikansi uji homogenitas kelas XI MIA 3 sebesar 0,397 yang berarti signifikansi  $>0,05$  sehingga  $H_0$

diterima, yang berarti bahwa variansi setiap sampel sama (homogen).

Data nilai *pretest* dan *posttest* literasi sains dimensi konten peserta didik diketahui terdistribusi normal dan homogen kemudian dilakukan uji lanjut berupa uji *paired sample t-test* (uji-t dua sampel berpasangan) untuk mengetahui ada tidaknya perbedaan penggunaan modul sains berbasis GIL. Data hasil uji *paired sample t-test* literasi sains dimensi konten *pretest* dan *posttest* disajikan pada Tabel 4.

Tabel 4. Data Hasil Uji *Paired Sample T-Test* Literasi Sains Dimensi Konten *Pretest* dan *Posttest*

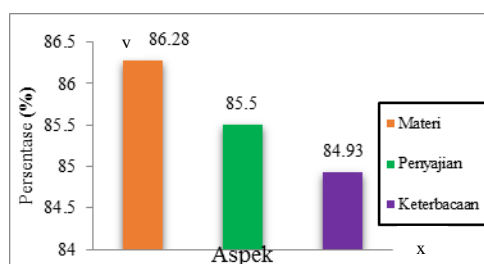
Kel- as	Jenis Uji	Hasil	Keputu- san	Kesim- pulan
MIA1	<i>Paired sample t-test</i>	$t_{hitung} = -9,212$ $p = 0,00$	H0 ditolak	Hasil tidak sama
MIA3	<i>Paired sample t-test</i>	$t_{hitung} = -6,920$ $P = 0,00$	H0 ditolak	Hasil tidak sama

Berdasarkan Tabel 4, perhitungan menggunakan uji lanjut berupa uji *paired sample t-test* diperoleh  $t_{hitung}$  kelas XI MIA 1 sebesar  $t_{hitung} = -9,212$  dengan probabilitas sebesar 0,00 ( $p < 0,05$ ), maka  $H_0$  ditolak sehingga dapat ada perbedaan antara nilai literasi sains dimensi konten peserta didik sebelum diberikan modul dengan nilai literasi sains dimensi konten peserta didik setelah diberikan modul. Uji lanjut untuk kelas XI MIA 3 diperoleh  $t_{hitung}$  sebesar  $t_{hitung} = -6,920$  dengan probabilitas sebesar 0,00 ( $p < 0,05$ ), maka  $H_0$  ditolak sehingga ada perbedaan antara nilai literasi sains dimensi konten peserta didik sebelum dan setelah diberikan modul. Peserta didik akan termotivasi untuk mempelajari konsep dalam pembelajaran sains apabila didahului oleh permasalahan yang mungkin pernah dialami oleh peserta didik dan kebanyakan orang sehingga peserta didik cenderung aktif mengembangkan literasi sains melalui kegiatan pembelajaran (NSTA, 2010). Sesuai dengan teori belajar Bruner, dalam pengajaran hendaknya memberikan pengalaman optimal bagi peserta didik untuk mau dan dapat belajar, pengetahuan diberikan secara terstruktur sehingga diperoleh pemahaman yang optimal, perhatian urutan-

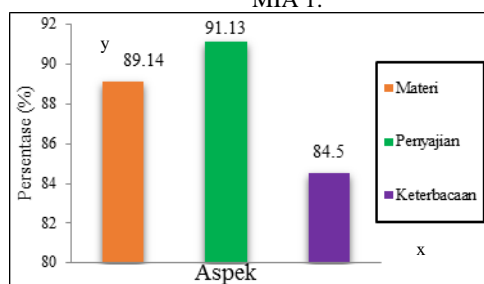
urutan penyajian materi pelajaran secara optimal, serta adanya bentuk dan pemberian reinforcement (Trianto, 2010).

Nilai *pretest* dan *posttest* kemudian dihitung tingkat kenaikan hasil belajarnya untuk mengetahui keefektifan pembelajaran dengan menggunakan modul menggunakan rumus *gain* dan *N-gain*. Berdasarkan hasil perhitungan *gain* dan *N-gain* ternormalisasi diperoleh rata-rata kenaikan literasi sains dimensi konten kelas XI MIA 1 adalah 0,51 dan kelas XI MIA 3 0,46. Menurut kriteria Hake (1998) nilai tersebut menunjukkan bahwa kenaikan literasi sains dimensi konten dalam kategori sedang, sehingga dapat dikatakan modul GIL efektif untuk meningkatkan literasi sains peserta didik kelas XI pada materi Sistem Pencernaan. Haight dan Espada (2009) menyatakan inkuiri dapat meningkatkan literasi sains pesertra didik.

Data hasil penilaian modul peserta didik melalui angket dapat disajikan pada Gambar 7 dan Gambar 8.



Gambar 7. Histogram Angket Penilaian Modul Kelas MIA 1.



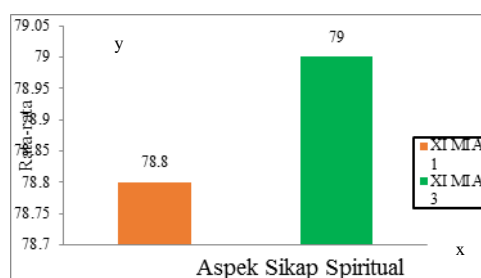
Gambar 8. Histogram Angket Penilaian Modul Kelas MIA 3.

Berdasarkan Gambar 7 dan Gambar 8 menunjukkan bahwa rata-rata aspek materi, penyajian, dan keterbacaan modul memperoleh kategori “baik”. Sedangkan penilaian modul berdasarkan hasil wawancara yang dilakukan pada beberapa peserta didik dan guru diperoleh saran dan masukan, diantaranya: a) beberapa kesalahan penulisan kata/istilah; b)

penyusunan kata dalam kalimat terlalu panjang;

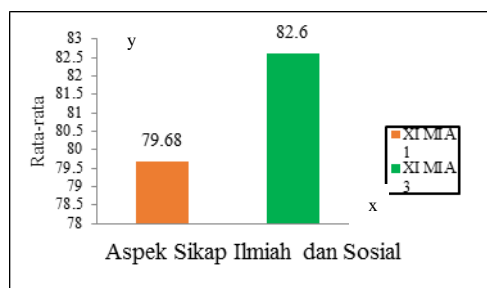
c) beberapa gambar kurang jelas; dan d) keterangan gambar kurang jelas. Prastowo (2012) mengemukakan bahwa kalimat yang digunakan harus jelas, singkat, jelas, dan efektif. Gambar yang disajikan harus relevan dengan materi dan mendukung isi materi. Gambar yang diberikan dalam modul sudah relevan dengan materi yang dipelajari.

Data literasi sains dimensi konten juga didukung oleh data hasil belajar peserta didik. Aspek penilaian hasil belajar peserta didik sesuai Permendikbud Nomor 81A Tahun 2013 Tentang Implementasi Kurikulum 2013 yang mencakup aspek sikap spiritual, sikap ilmiah dan sosial, pengetahuan, dan keterampilan. Proporsi perhitungan nilai akhir hasil belajar mengacu Permendiknas Nomor 97 Tahun 2013 dengan perhitungan 40% untuk nilai proses dan 60% untuk nilai produk. Data hasil belajar sikap spiritual peserta didik dapat disajikan pada Gambar 9.



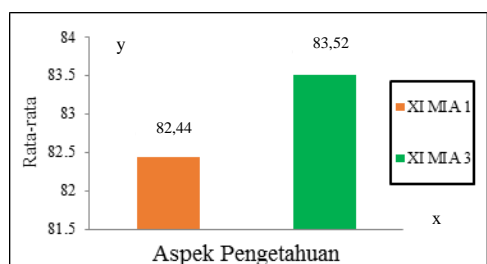
Gambar 9. Histogram Rata-rata Nilai Sikap Spiritual

Berdasarkan Gambar 9, hasil belajar sikap spiritual nilai rata-rata sikap spiritual peserta didik kelas XI MIA 1 sebesar 78,8 dan kelas XI MIA 3 sebesar 79. Hasil penilaian sikap spiritual menjadi data pendukung literasi sains dimensi konten. Data hasil belajar sikap ilmiah dan sosial peserta didik dapat disajikan pada Gambar 10.



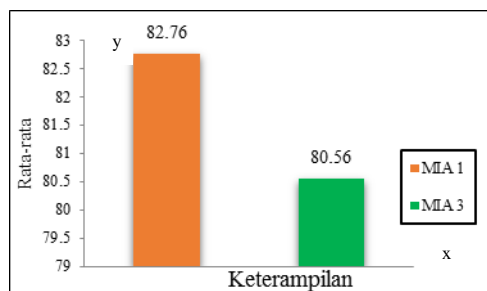
Gambar 10. Histogram Rata-rata Nilai Sikap Ilmiah dan Sosial

Berdasarkan Gambar 10, hasil belajar sikap ilmiah dan sosial nilai rata-rata peserta didik kelas XI MIA 1 sebesar 79,68 dan kelas XI MIA 3 sebesar 82,6. Hasil penilaian sikap ilmiah dan sosial menjadi data pendukung literasi sains dimensi konten. Data hasil belajar pengetahuan peserta didik dapat disajikan pada Gambar 11.



Gambar 11. Histogram Rata-rata Nilai Pengetahuan

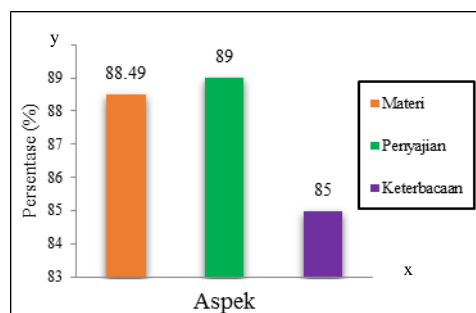
Berdasarkan Gambar 11, hasil belajar pengetahuan nilai rata-rata peserta didik kelas XI MIA 1 sebesar 82,44 dan kelas XI MIA 3 sebesar 83,53. Hasil penilaian pengetahuan menjadi data pendukung literasi sains dimensi konten. Sesuai dengan pendapat Nwagbo (2006) bahwa aspek pengetahuan akan mendukung literasi sains peserta didik. Data hasil belajar keterampilan peserta didik dapat disajikan pada Gambar 12.



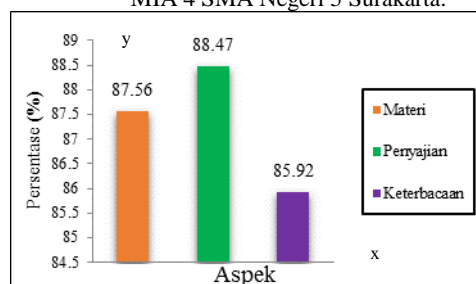
Gambar 12. Histogram Rata-rata Nilai Keterampilan

Berdasarkan Gambar 12, hasil belajar pengetahuan nilai rata-rata peserta didik kelas XI MIA 1 sebesar 82,76 dan kelas XI MIA 3 sebesar 80,56. Hasil penilaian pengetahuan menjadi data pendukung literasi sains dimensi konten. Sesuai dengan pendapat Rustaman dkk. (2005) bahwa keterampilan proses akan mendukung dan berupaya untuk menumbuhkan kemampuan literasi sains peserta didik.

Tahap selanjutnya adalah uji lapangan operasional untuk mengetahui keefektifan modul dalam skala luas. Data diperoleh melalui angket penilaian modul, wawancara dengan peserta didik dan guru biologi. Subjek uji lapangan operasional peserta didik kelas XI MIA 4 SMA Negeri 5 Surakarta, kelas XI MIA 5 SMA Negeri 7 Surakarta, dan 2 orang guru biologi. Data penilaian modul melalui angket kelas XI MIA 4 SMA Negeri 5 Surakarta dapat disajikan pada Gambar 13 dan Gambar 14.



Gambar 13. Histogram Angket Penilaian Modul Kelas MIA 4 SMA Negeri 5 Surakarta.

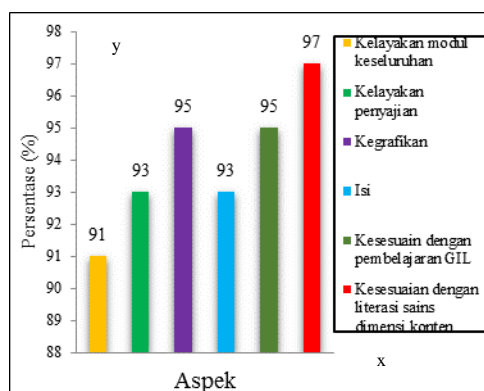


Gambar 14. Histogram Angket Penilaian Modul Kelas MIA 5 SMA Negeri 7 Surakarta.

Berdasarkan Gambar 13 dan Gambar 14, menunjukkan bahwa modul GIL termasuk dalam kategori “sangat baik”, sehingga modul GIL layak dan efektif digunakan di kelas XI pada materi Sistem Pencernaan untuk meningkatkan literasi sains dimensi konten. Sedangkan penilaian modul berdasarkan hasil

wawancara yang dilakukan pada beberapa peserta didik dan guru diperoleh saran dan masukan, diantaranya: a) beberapa gambar kurang jelas; b) beberapa gambar kurang jelas; dan e) sebaiknya dikembangkan modul pada materi lain. Prastowo (2012) mengemukakan bahwa gambar yang disajikan harus relevan dengan materi dan mendukung isi materi. Selanjutnya modul dilakukan revisi tahap II untuk dilakukan tahap diseminasi dan implementasi.

Tahap diseminasi modul pembelajaran biologi berbasis GIL disebarluaskan secara terbatas kepada 11 guru biologi dari 5 SMA Negeri di Surakarta, meliputi: SMA Negeri 2, SMA Negeri 4, SMA Negeri 5, SMA Negeri 6, SMA Negeri 7, dan SMA Negeri 8 Surakarta. Data hasil angket respon guru biologi terhadap modul GIL dapat disajikan pada Gambar 15.



Gambar 15. Histogram Persentase Data Hasil Respon Guru Biologi Terhadap Modul Berbasis GIL

Berdasarkan Gambar 15 menunjukkan bahwa modul GIL termasuk dalam kategori sangat baik, sehingga modul GIL layak dan efektif digunakan di kelas XI pada materi Sistem Pencernaan untuk meningkatkan literasi sains dimensi konten. Penny *et al.* (2003) menyatakan bahwa buku teks pelajaran merupakan faktor penting dalam mengembangkan literasi ilmiah dan menyediakan jalan untuk pembelajaran jangka panjang dalam sains. Saran dari guru biologi adalah sebaiknya dibuat modul untuk guru dan dikembangkan pada materi yang lain.

## Kesimpulan dan Rekomendasi

Kesimpulan yang diperoleh dari penelitian dan pengembangan sebagai berikut:

1. Karakteristik modul berbasis GIL: a) berupa modul cetak pada materi Sistem Pencernaan kelas XI; b) struktur modul meliputi: identitas modul, isi modul, dan bagian akhir modul; c) basis modul diwarnai sintaks model GIL (observasi, manipulasi, generalisasi, verifikasi, dan aplikasi); d) keterbacaan menggunakan EYD, lugas, dan tidak ambigu; dan e) tampilan modul menarik menggunakan gambar berwarna, sesuai dengan materi, dilengkapi keterangan dan sumber.
2. Kelayakan modul berbasis GIL memperoleh kategori “baik” dari ahli instrumen pembelajaran dan kategori “sangat baik” dari ahli bahasa, ahli materi, ahli penyajian modul, praktisi modul, dan kelompok kecil sehingga modul berbasis GIL layak digunakan sebagai di kelas XI pada materi Sistem Pencernaan.
3. N-gain kelas XI MIA 1 dan kelas XI MIA 3 memperoleh kategori “sedang”, sehingga modul berbasis GIL efektif digunakan di kelas XI pada materi Sistem Pencernaan.

Mengacu pada hasil dan pelaksanaan penelitian maka direkomendasikan:

1. Modul berbasis GIL disarankan untuk dimanfaatkan secara maksimal oleh peserta didik yang menginginkan praktikum lebih menantang.
2. Modul berbasis GIL dapat dikembangkan untuk materi lain yang sesuai.
3. Modul berbasis GIL terbatas digunakan untuk peserta didik, perlu dikembangkan untuk modul guru.
4. Pemanfaatan lebih luas dari produk ini dapat dilakukan dengan mensosialisasikan pengembangan modul ini pada forum kegiatan ilmiah.

## Daftar Pustaka

- Amri, S. & Ahmad, I. K. 2010. *Proses Pembelajaran Inovatif dan Kreatif dalam Kelas*. Jakarta: PT. Prestasi Pustakaraya.

- Aryanta, I Gede P.A. 2012. *Pengaruh Kompetensi Pedagogik Dan Kompetensi Profesional Terhadap Mutu Proses Pembelajaran: Studi Terhadap Guru SMKN Di Kabupaten Tabanan yang Telah Memiliki Sertifikat Pendidik Profesional*. S2 Tesis. UPI. Bandung.
- Badan Standar Nasional Pendidikan. 2013. *Pemetaan Materi Soal Biologi (Butir Soal, Kelompok, Materi dan SKL) SNP SMA Negeri 8 Surakarta*.
- Borg and Gall. 1983. *Education Research, An Introduction*. New York & London: Longman Inc. Choksy.
- Budiningsih, A. 2005. *Belajar dan Pembelajaran*. Jakarta: Rineka Cipta.
- Dahar, R.W. 2011. *Teori-teori Belajar dan Pembelajaran*. Jakarta : Erlangga.
- Domin, D. 1999. A Review of Laboratory Instruction Styles, *J.of Chem. Edu*, 76 (4):543-547.
- Garton, J. 2005. *Inquiry-Based Learning*. Williard R-II School District. Technology Integration Academy.
- Habibi, M. 2014. Pengembangan Modul Pecahan Berbasis Konstruktivisme Dengan Sisipan Karikatur Untuk Kelas IV Sekolah Dasar. *Prosiding Seminar Nasional Pendidikan Matematika*. Hal 27-48.
- Haight, A.D dan Espada, W.J.G. 2009. Scientific Literacy in Central Appalachia Through Contextually Relevant Experiences: The "Reading the River" Project. *IJESE*.4 (3): 215-230.
- 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.
- Intel Teach Program. 2007. Merubah Kelas Dengan Latihan Latihan Tanya Jawab Yang Efektif. *Desain Proyek Efektif: Curriculum Farming Question*. Intel Corporation.
- Joyce, B. Dan Weil, M. 1996. *Model Of Teaching. Fifth Edition*. Boston. Allyn and Bacon.
- Kuhlthau, C., Leslie K., Maniotes, And K, Caspari. 2010. *Guided Inquiry: Learning in the 21st Century*. CT: Libraries Unlimited.
- Liliasari. 2011. Membangun Masyarakat Melek Sains Berkarakter Bangsa Melalui Pembelajaran. *Makalah Semnas UNNES*. Diperoleh dari <http://liliasari.staf.upi.edu/files/.../Makalah-Semnas-UNNES-2011.Liliasari.pdf> pada tanggal 12 Agustus 2014.
- Mappalotteng, A. 2011. Pradigma Pendidikan Berwawasan Global Dan Tantangannya Di Masa Depan. *J.Medtek*, 3(2).
- Millah, Elina S, Lukas Suhendra Budipramana, Isnawati. 2012. Pengembangan Buku Ajar Materi Bioteknologi Di Kelas XII SMA IPIEMS Surabaya Berorientasi Sains, Teknologi, Lingkungan, Dan Masyarakat, *J.Bio.Edu.*,1 (1): 19-24.
- National Academy of Sciences. 2008. *Science, Evolution and Creationism*. NAS Press: Washington, DC.
- Nwagbo, C. 2006. Effect of Two Teaching Method on The Achievement in and Attitude to Biology of Student of Different Levels of Scientific Literacy, *I.J of Edu. Research*, 45(3):216-229.
- 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.
- \_\_\_\_\_.2006. PISA 2006. *Assesing Scientific, Reading and Mathematical Literacy: A Framework for PISA 2006*. Paris: OECD.
- \_\_\_\_\_.2009. *PISA 2009 Assessment Framework, Key Competences in Reading, Mathematic and Science*. Diperoleh dari <http://www.oecd.org/pisa/pisaproducts/44455820.pdf> pada tanggal 23 September 2014.
- \_\_\_\_\_.2009. *Take the Test. Sample Questions from OECD's PISA Assessments*. Diperoleh dari <http://browse.oecdbookshop.org/oecd/pdfs/free/9809051e.pdf> pada tanggal 23 September 2014.
- \_\_\_\_\_.2010. *PISA 2009 Results: What Students Know and Can Do Student Performance in Reading, Mathematics and Science* . Vol 1 Diperoleh dari <http://dx.doi.org/10.1787/9789264091450-> en pada tanggal 23 September 2014.
- \_\_\_\_\_.2014. *PISA 2012 Results in Focus. What 15-year-olds Know and Whatthey Can Do With What They Know*. Vol 1. Diperoleh dari <http://dx.doi.org/10.17887/97892en> pada tanggal 23 September 2014.
- Penny, U and Zwakenzie, P. 2003 *Grammar Practice Activities*. New York: Cambridge University Press.
- Permendikbud Republik Indonesia Nomor 65 Tahun 2013 *Tentang Standar Proses Pendidikan Dasar Dan Menengah*. Diperoleh dari <http://www.pendis.kemenag.go.id/pai/file/do>

- kumen/07.A.SalinanPermendikbudNo.65th2013ttgStandarProses.pdf pada tanggal 23 September 2014.
- Permendikbud Republik Indonesia Nomor 81A Tahun 2013 *Tentang Implementasi Kurikulum*. Diperoleh dari: <https://akhmadsudrajat.files.wordpress.com/2013/08/permendikbud-nomor-81a-tahun-2013-tentang-implementasi-kurikulum.pdf> pada tanggal 23 September 2014.
- Permendikbud Republik Indonesia Nomor 97 Tahun 2013 *Tentang Kriteria Kelulusan Peserta Didik Dari Satuan Pendidikan Sekolah/Madrasah/Pendidikan Kesetaraan dan Ujian Nasional*. Diperoleh dari: <http://www.kemdiknas.go.id/kemdikbud/nod/e/1865> pada tanggal 23 September 2014.
- Process Oriented Guided Inquiry Learning (POGIL). 2007. *Criteria for guided inquiry labs*. Diperoleh dari <http://www.pogil.org/materials/labs.php> pada tanggal 19 Agustus 2014.
- Prastowo, A. 2012. *Panduan Kreatif Membuat Bahan Ajar Inovatif*. Yogyakarta: Diva Press.
- Probosari, RM. 2010. Stimulasi Belajar Mandiri Melalui Pengembangan Bahan Ajar Berbasis Masalah Pada Mata Kuliah *Plant Embryology And Reproduction* (SBI Program) di Prodi P. Biologi FKIP UNS. *Seminar Nasional Pendidikan Biologi FKIP UNS 2010*. Diperoleh dari: <http://eprints.uns.ac.id/14518/1/1298-2917-1-SM.pdf> pada tanggal 23 September 2014.
- Ratna, K, Suhendra, P., dan Akhmad, S. 2013. Pengembangan Bahan Ajar IPA Terpadu Berbasis Salingtemas Pada Tema Energi. *J. Pend. Sains UM*. 2:28-34.
- Roestiyah.2008. *Strategi Belajar Mengajar*. Jakarta: Rineka Cipta.
- Rustaman, N, Dirjosoemarto, S, Yudianto, SA, Achmad, Y, Subekti, R, Rochintaniawati, D, dan K. Nurjhani, M.. 2005. *Strategi Belajar Mengajar Biologi*. Bandung: UPI Press.
- Sanjaya, W. 2006. *Strategi Pembelajaran Berorientasi Standar Proses Pendidikan*. Jakarta: Kencana Predana Media.
- Sugiyono. 2012. *Metode Penelitian Kuantitatif Kualitatif dan R&D*. Bandung: Alfabeta.
- Suwandi, Sarwiji. 2009. *Penelitian Tindakan Kelas (PTK) dan Penulisan Karya Tulis Ilmiah*. Surakarta: Panita Sertifikasi Guru Rayon 14 FKIP UNS.
- Rahmawati, Dewi. 2012. *Analisis Literasi Sains Siswa SMP Dalam Pembelajaran Ipa Terpadu Pada Tema Penerapan Bioteknologi Konvensional*. S1 Skripsi. UPI. Bandung. Diperoleh dari [http://repository.upi.edu/skripsiview.php?no\\_skripsi=13389](http://repository.upi.edu/skripsiview.php?no_skripsi=13389) pada tanggal 23 September 2014.
- Tanti, W.2012. Implementasi Pembelajaran Inkuiri Dalam Pembelajaran Fisika Untuk Meningkatkan Hasil Belajar Siswa Pada Konsep Interferensi Dan Difraksi Gelombang. *J. Phys.*(3).
- Trianto.2007. *Model-\\ Pembelajaran Inovatif Berorientasi Konstruktivistik*. Jakarta : Prestasi Pustaka.
- Toharudin, U., Sri Hendrawati, dan Andrian Rustaman.2011.*Membangun Literasi Sains*. Bandung:Humaniora.
- Vin-Mbah, F.I. 2012. Learning and Teaching Methodology. *Journal of Education and Social Research*. 4 (2): 111-118.
- Wenning, C.J. 2005. Levels of Inquiry: Hierarchies of Pedagogical Practices and Inquiry Processes. *J. Phys. Tchr. Educ*. Online. 2. (3): 5-6.
- \_\_\_\_\_. 2011. Levels of Inquiry Model of Science Teaching: Learning Sequences To Lesson Plans. *J. Phys. Tchr. Educ*. Online. 6. (2): 17-20.
- Yusuf, S. 2003. *Literasi Siswa Indonesia Laporan PISA 2003*. Jakarta: Pusat Penilaian Pendidikan.
- Zuriyani, Elsy. 2012. *Literasi Sains Dan Pendidikan*. Diperoleh dari: <http://sumsel.kemenag.go.id/file/file/TULISAN/wagj1343099486.pdf> pada tanggal 14 Agustus 2014.