



Pengembangan Alat Evaluasi Materi Tata Surya untuk Mengukur Kemampuan Literasi Sains Siswa SMP

Peny Nur Salamah[✉], Ani Rusilowati, Sarwi

Jurusan Fisika, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Negeri Semarang
Gedung D7 Lt. 2, Kampus Sekaran Gunungpati, Semarang 50229

Info Artikel

Sejarah Artikel:

Diterima September 2017

Disetujui September 2017

Dipublikasikan November 2017

Keywords:

evaluation instrument, scientific literacy, scientific literacy skills

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan alat evaluasi materi tata surya berbasis literasi sains, mengetahui validitas, reliabilitas, karakteristik, dan profil kemampuan literasi sains siswa. Desain penelitian menggunakan R&D (*Research and Development*) dan teknik analisis data *Simple Random Sampling*. Subjek penelitian ini dilakukan pada kelas VII SMP N 41 Semarang. Hasil penelitian menunjukkan bahwa alat evaluasi dinyatakan valid dan reliabel. Nilai validitas isi pada kelayakan materi, konstruksi dan bahasa sebesar 87,5%; 80%; dan 84% serta nilai reliabilitas sebesar 0,825 pada uji coba awal dan 0,803 pada uji coba akhir. Perbandingan karakteristik butir soal berdasarkan empat kategori literasi sains yaitu (a) sains sebagai batang tubuh, (b) sains sebagai cara untuk menyelidiki, (c) sains sebagai cara berpikir, dan (d) interaksi sains, teknologi, dan masyarakat sebesar 35%:20%:20%:25%. Profil kemampuan literasi sains siswa SMP negeri di Semarang pada aspek sains sebagai batang tubuh pengetahuan tergolong cukup baik, sedangkan aspek yang lain berada pada kategori kurang.

Abstract

The purpose of this research is development of evaluation instrument in solar system's matter based on scientific literacy, aimed to find out the validity, reliability, and characteristics of evaluation instrument and also the profile of students' scientific literacy skills. This research used Research and Development model and the sampling technique used here was Simple Random Sampling. The research was conducted in Semarang State Junior High School. The result showed that evaluation instrument was valid and reliable. The value of validation in material, construction, and language are 87.5%; 80%; and 84% and the value of reliability is 0.825 in the first try out and 0.803 is value in the last try out. The ratio of characteristics' test based on four categories scientific literacy is (a) science as a body of knowledge, (b) science as a way of investigating, (c) science as a way of thinking, and (d) the interaction among science, technology, and society are 35%:20%:20%:25%. The skills profile of students' scientific literacy in SMP N 41 Semarang are good enough in category science as a body of knowledge, but quite good in else categories.

PENDAHULUAN

IPA seharusnya dipandang sebagai cara berpikir untuk memahami alam, melakukan penyelidikan, dan sebagai kumpulan pengetahuan. Hal ini sesuai dengan Chiappetta *et al.* (1991) yang menyatakan bahwa IPA pada hakikatnya merupakan batang tubuh pengetahuan (*a body of knowledge*), cara untuk menyelidiki (*a way of investigating*), cara atau jalan berpikir (*a way of thinking*), dan interaksi sains, teknologi, dan masyarakat (*the interaction among science, technology, and society*). Oleh karena itu, seorang guru harus memahami aspek-aspek dasar IPA supaya dapat menyampaikan kepada para siswa gambaran yang lengkap dan menyeluruh tentang sains.

IPA sebagai salah satu mata pelajaran di SMP bertujuan untuk menyiapkan siswa agar memiliki kemampuan literasi sains dan sikap ilmiah (Depdiknas, 2006). Pemahaman sains yang meliputi pemahaman terhadap alam meliputi penguasaan ilmu dasar sains seperti kimia, biologi, fisika dan pemahaman tentang hakikat sains sebagai suatu penyelidikan ilmiah menjadi fokus utama dalam kajian literasi sains (Depi, 2014). Trowbridge & Bybee (1996) merekomendasikan model pembelajaran siklus belajar dalam melatihkan kemampuan literasi sains. Menurut Rusilowati (2013) mendefinisikan literasi sains sebagai kemampuan memahami konsep dan prinsip sains serta mempunyai kemampuan berpikir ilmiah untuk memecahkan masalah sehari-hari kaitannya dengan sains (Safitri *et al.*, 2015: 33). Hartati (2015) menyatakan bahwa literasi sains penting untuk dikuasai oleh peserta didik dalam kaitannya dengan cara peserta didik itu dapat memahami lingkungan hidup, kesehatan, ekonomi, dan masalah-masalah lain yang dihadapi oleh masyarakat modern yang sangat bergantung pada teknologi dan kemajuan, serta perkembangan ilmu pengetahuan.

PISA (*Programme for International Student Assessment*) adalah studi literasi yang bertujuan untuk meneliti secara berkala tentang kemampuan siswa usia 15 tahun (kelas III SMP

dan Kelas I SMA) dalam membaca (*reading literacy*), matematika (*mathematics literacy*), dan sains (*scientific literacy*). PISA 2006 menetapkan tiga aspek dari komponen kompetensi/proses sains berikut dalam penilaian literasi sains, yakni mengidentifikasi pertanyaan ilmiah, menjelaskan fenomena secara ilmiah dan menggunakan bukti ilmiah (Odja dan Payu, 2014). Indonesia merupakan salah satu negara yang secara tetap mengikuti PISA. Skor rata-rata Indonesia dari tahun 2000 ke tahun 2015 cenderung rendah. Indonesia selalu memperoleh skor dibawah skor rata-rata. Pada tahun 2000, pada mata pelajaran sains peringkat Indonesia berada di urutan 38 dari 41 negara peserta. Pada tahun 2003, Indonesia menempati peringkat 38 dari 40 negara peserta. Pada tahun 2006 jumlah negara peserta bertambah, Indonesia berada di peringkat 50 dari 57 negara sedangkan peringkat 60 dari 65 negara diperoleh Indonesia pada tahun 2009. Berdasarkan data PISA 2012, Indonesia memperoleh peringkat ke-64 dari 65 negara peserta dengan perolehan rata-rata nilai komponen literasi sains anak-anak Indonesia sebesar 382 (OECD, 2014: 5).

Hal tersebut menunjukkan bahwa siswa mengalami kesulitan dalam mendapatkan makna dan menggunakan sains untuk memecahkan berbagai permasalahan yang terjadi dalam kehidupan sehari-hari yang sebenarnya membutuhkan pemahaman sains yang baik (Haristy *et al.*, 2013: 3). Literasi sains sejatinya berupa kemampuan menggunakan pengetahuan sains untuk mendeskripsikan kesimpulan berdasarkan fakta-fakta ilmiah. Kesimpulan ini perlu dituangkan dalam evaluasi pembelajaran sains di kelas.

Evaluasi pembelajaran yang digunakan menentukan seberapa bagus belajar siswa dan sebuah bagian terpisah dari penyelidikan untuk memperbaiki pendidikan. Evaluasi pembelajaran menyediakan umpan balik untuk siswa, pendidik, orang tua, pembuat kebijakan, dan publik tentang keefektifan pelayanan pendidikan (Pellegrino *et al.*, 2001). Evaluasi digunakan untuk mengukur ketercapaian suatu

pembelajaran sesuai dengan indikator yang telah disusun. Pengukuran kemampuan literasi sains penting untuk mengetahui sejauh mana kemelekan siswa terhadap konsep-konsep sains yang telah dipelajarinya.

Sulistiwati (2015) menyatakan bahwa untuk mengukur kemampuan literasi sains siswa dapat digunakan beberapa soal dari PISA. PISA menetapkan tiga dimensi besar literasi sains dalam pengukurannya, yakni proses sains, konten sains, dan konteks aplikasi sains. Shwartz (2006) juga menambahkan aspek respon sikap ke dalam domain literasi sains. Dalam menilai literasi sains terdapat keterhubungan antara masing – masing aspek literasi sains.

Selama ini alat evaluasi hanya menekankan pada isi saja, bukan pada literasi sains seperti mengaplikasikan sains dalam kehidupan sehari-hari atau kontekstual, berpikir memecahkan masalah dan beberapa kemampuan proses sains (Ridwan *et al.*, 2013). Suatu fakta bahwa tingkat kemampuan sains siswa yang berbeda memerlukan adanya pengembangan alat evaluasi berbasis literasi sains yang mampu membedakan antara siswa yang berkemampuan tinggi dengan berkemampuan rendah.

Penelitian ini bermanfaat bagi guru atau pengajar untuk mengevaluasi kemampuan literasi sains siswa dalam proses pembelajaran IPA SMP pada materi tata surya. Alat evaluasi yang telah dikembangkan diharapkan dapat menjadi acuan untuk mengevaluasi kemampuan literasi sains siswa dan data-data yang diperoleh dapat dijadikan rujukan sebagai dasar untuk melakukan upaya perbaikan kualitas pembelajaran sains di sekolah.

METODE PENELITIAN

Penelitian pengembangan instrumen evaluasi berbasis literasi sains ini menggunakan desain penelitian Sugiyono (2013: 407) yang meliputi tahap potensi dan masalah, pengumpulan data, desain produk, validasi desain, revisi desain, uji coba produk awal, revisi produk, uji coba produk akhir, revisi produk akhir, dan produk akhir.

Instrumen yang dikembangkan berupa tes soal pilihan ganda beralasan sebanyak 20 soal dan instrumen penilaian berupa lembar validasi. Instrumen pilihan ganda biasanya digunakan pada tes standar dalam skala luas (Liu *et al.*, 2011). Keberfungsiannya dari pengecoh soal berbasis literasi sains pada pilihan ganda yaitu agar siswa tidak mudah dalam menjawab soal dan melatih siswa untuk lebih berpikir dalam menjawab soal. Uji validitas meliputi validitas isi, dan validitas kesejajaran. Uji validitas isi dilakukan oleh dosen pembimbing sebagai ahli dengan mentelaah instrumen melalui lembar validasi tertutup. Uji validitas kesejajaran dilakukan dengan membandingkan soal PISA dan soal yang dikembangkan melalui uji korelasi *product moment*. Untuk menghitung validitas kesejajaran menggunakan rumus KR-20.

Uji reliabilitas dilakukan dengan menghitung harga koefisien reliabilitas. Uji karakteristik dilakukan dengan menentukan taraf kesukaran, daya pembeda, dan perbandingan kategori literasi sains dalam instrumen evaluasi yang dikembangkan. Uji kemampuan literasi sains dilakukan dengan menghitung persentase penguasaan literasi sains atau profil kemampuan literasi sains.

Instrumen yang dikembangkan digunakan untuk mengukur literasi sains jenjang SMP. Uji kemampuan literasi sains dilakukan dengan menghitung persentase penguasaan literasi sains yang telah dipadukan dengan empat kategori literasi sains (Merapi, 2012).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Validitas Alat Evaluasi Berbasis Literasi Sains

Hasil analisis validitas isi menunjukkan bahwa alat evaluasi dinyatakan valid dengan revisi berdasarkan telaah kisi-kisi tes, soal, dan rubrik penilaian yang dilakukan oleh validator yaitu dosen pembimbing 1 dan dosen pembimbing 2. Instrumen yang dikembangkan sesuai dengan materi yang diajarkan dan layak digunakan dalam uji coba untuk mengukur kemampuan literasi sains siswa pada jenjang SMP. Validitas

kesejajaran digunakan dalam menganalisis instrumen uji coba akhir dan diperoleh nilai 0,714 yang berarti valid. Format validasi bersifat

tertutup. Hasil analisis format validasi alat evaluasi oleh ahli evaluasi terdapat pada Tabel 1.

Tabel 1. Hasil Validasi Ahli Alat Evaluasi

| Kode Validator | Kelayakan Materi | | Kelayakan Konstruksi | | Kelayakan Bahasa | |
|----------------|------------------|------|----------------------|----|------------------|----|
| | Skor | % | Skor | % | Skor | % |
| V-1 | 16 | 80 | 15 | 75 | 20 | 80 |
| V-2 | 19 | 95 | 17 | 85 | 22 | 88 |
| Rata-rata | 17,5 | 87,5 | 16 | 80 | 21 | 84 |
| Kategori | Sangat valid | | Valid | | Valid | |

Berdasarkan validasi ahli alat evaluasi diperoleh bahwa alat evaluasi dinyatakan valid. Alat evaluasi berada pada kategori valid digunakan untuk uji skala besar dengan revisi/perbaikan. Saran-saran dari validator, yaitu soal disesuaikan dengan indikator, pilihan jawaban harus sama, perhatikan ejaan bahasa Indonesia, dan pilihan jawaban tidak mengulang kata yang sama.

Reliabilitas Alat Evaluasi Berbasis Literasi Sains

Reliabilitas instrumen pilihan ganda untuk mengetahui reliabel atau tidaknya instrumen evaluasi dihitung menggunakan rumus KR-20. Penggunaan KR-20 dikarenakan desain soal berupa pilihan ganda beralasan yang memiliki skor 0 dan 1. Nilai reliabilitas soal disajikan oleh Tabel 2.

Tabel 2. Nilai Reliabilitas pada Uji Coba Awal dan Akhir

| N | α | r_{hitung} | r_{tabel} | Keterangan |
|----|----------|--------------|-------------|------------|
| 30 | 5% | 0,825 | 0,361 | Reliabel |
| 72 | 5% | 0,803 | 0,235 | Reliabel |

Menurut Djaali dan Pudji (2004: 74) bahwa suatu hasil pengukuran hanya dapat dipercaya apabila dalam beberapa kali pelaksanaan pengukuran terhadap kelompok subyek yang sama, diperoleh hasil pengukuran yang relatif sama, selama aspek yang diukur dalam diri subyek memang belum berubah. Berdasarkan hasil perhitungan reliabilitas pada tahap uji coba soal maupun uji produk, nilai KR-20 yang

diperoleh relatif sama. Hasil ini menunjukkan bahwa alat evaluasi berbasis literasi sains yang dikembangkan oleh peneliti reliabel (Prabowo *et al*, 2016).

Berdasarkan ulasan mengenai reliabilitas alat evaluasi berbasis literasi sains untuk mengukur kemampuan literasi sains siswa materi tata surya dinyatakan reliabel. Perbedaan nilai reliabilitas pada uji coba awal dan akhir dapat disebabkan oleh beberapa faktor, antara lain soal yang digunakan pada uji coba awal sebanyak 25 butir pilihan ganda beralasan (20 soal berbasis literasi sains dan 5 soal PISA), sedangkan pada uji coba akhir terdapat beberapa soal yang sudah direvisi dan diganti, sebagian besar siswa menjawab dengan cara menebak karena tidak ada alasan yang dituliskan di lembar jawaban, dan kesiapan mental para peserta ujian yang kurang antusias dalam mengerjakan soal.

Karakteristik Alat Evaluasi Berbasis Literasi Sains

Menurut Rusilowati, A. (2014) bahwa parameter kualitas butir soal yang diukur meliputi tingkat kesukaran dan daya pembeda soal. Hasil analisis karakteristik alat evaluasi meliputi hasil analisis taraf kesukaran, analisis daya pembeda, dan kategori literasi sains. Hasil ini dapatkan dari data yang diambil oleh peneliti melalui siswa. Hasil interpretasi taraf kesukaran dan daya pembeda soal berbasis literasi sains disajikan pada Tabel 3.

Tabel 3. Interpretasi Taraf Kesukaran Soal dan Daya Pembeda Soal Berbasis Literasi Sains

| No. | Taraf Kesukaran | Daya Pembeda | Interpretasi |
|-----|-----------------|--------------|---|
| 1 | 0,78 | 0,6 | Soal mudah, soal diterima |
| 2 | 0,764 | 0,53 | Soal mudah, soal diterima |
| 3 | 0,64 | 0,33 | Soal sedang, soal diterima perlu revisi |
| 4 | 0,064 | 0,267 | Soal sedang, soal diperbaiki |
| 5 | 0,75 | 0,4 | Soal mudah, soal diterima |
| 6 | 0,43 | 0,6 | Soal sedang, soal diterima |
| 7 | 0,58 | 0,467 | Soal sedang, soal diterima |
| 8 | 0,514 | 0,33 | Soal sedang, soal diterima perlu revisi |
| 9 | 0,57 | 0,4 | Soal sedang, soal diterima |
| 10 | 0,597 | 0,467 | Soal sedang, soal diterima |
| 11 | 0,61 | 0,467 | Soal sedang, soal diterima |

Berdasarkan uraian pada Tabel 3 mengenai taraf kesukaran dan daya pembeda diperoleh 20% soal mudah, 75% soal sedang, dan 5% soal sukar dan memiliki daya beda baik.

Persentase kategori literasi sains pada alat evaluasi berbasis literasi sains disajikan dalam Tabel 4.

Tabel 4. Persentase Kategori Literasi Sains dalam Alat Evaluasi

| Kategori | Soal Uji Coba Awal dan Akhir | | Soal PISA | |
|--|------------------------------|----------------|-------------|----------------|
| | Jumlah Soal | Persentase (%) | Jumlah Soal | Persentase (%) |
| Sains sebagai batang tubuh pengetahuan | 7 | 35 | 1 | 20 |
| Sains sebagai cara untuk menyelidiki | 4 | 20 | 1 | 20 |
| Sains sebagai cara berpikir | 4 | 20 | 1 | 20 |
| Interaksi sains, teknologi, dan masyarakat | 5 | 25 | 2 | 40 |

Perbandingan setiap kategori literasi sains dalam alat evaluasi yang dikembangkan yakni 35% : 20% : 20% : 25%. Hasil ini tentunya ada kesesuaian dan ketidaksesuaian dengan hasil perbandingan kategori literasi sains menurut Wilkinson (1999) yaitu 42% : 19% : 19% : 20%. Kesesuaian ini nampak pada kategori sains sebagai batang tubuh pengetahuan yang memiliki porsi terbesar, namun ketidaksesuaian nampak pada porsi yang paling kecil yakni menurut Wilkinson (1999) kategori sains sebagai cara menyelidiki dan berpikir yang terkecil, sedangkan hasil analisis peneliti

menyatakan bahwa porsi terkecil yaitu kategori sains sebagai cara berpikir dan interaksi sains, teknologi, dan masyarakat.

Perbandingan yang berbeda dapat dilihat pada jumlah porsi kategori literasi sains menurut Rusilowati *et al* (2016) yaitu aspek atau kategori literasi sains pada sains sebagai batang tubuh pengetahuan sebesar 40% dari semua indikator dalam satu materi. Aspek lainnya yaitu sains sebagai cara untuk menyelidiki, sains sebagai cara untuk berpikir dan interaksi sains, teknologi dan masyarakat sebesar 20% atau dapat dinyatakan

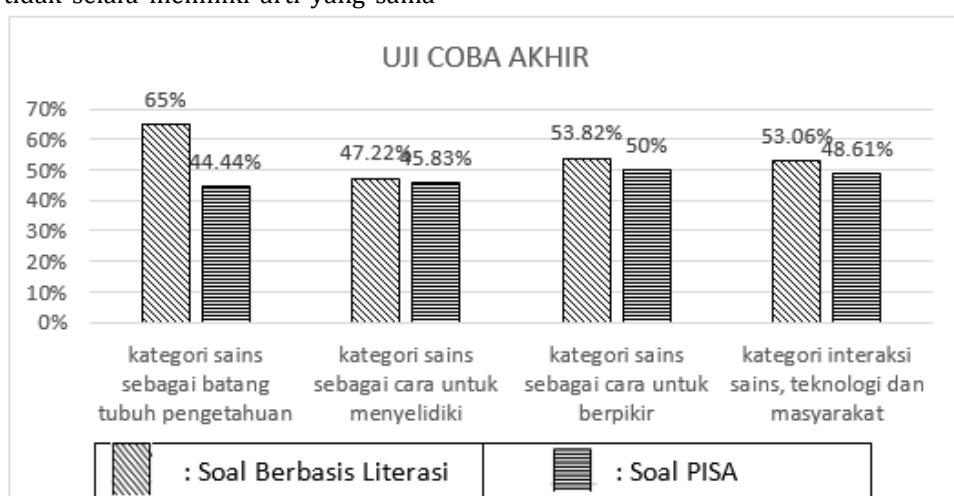
perbandingan untuk setiap kategori sebesar 40%:20%:20%:20%. Perbedaan ini disebabkan oleh adanya soal yang diubah sesuai hasil analisis validitas daya pembeda soal, taraf kesukaran dan jumlah soal yang diberikan, sehingga komposisi kategori literasi sains berbeda.

Profil Kemampuan Literasi Sains Siswa

Istilah "Literasi Sains" telah digunakan dalam literatur lebih dari empat dekade, meskipun tidak selalu memiliki arti yang sama

(Holbrook & Rannikmae, 2009). Literasi sains telah menjadi istilah yang digunakan secara luas mencakup tujuan pembelajaran sains (Bybee, 2009). Meskipun banyak sekali definisi tentang literasi sains, intinya ada dua poin utama yang menjadi ciri yaitu pemahaman sains (tidak hanya mengetahui) serta aplikasinya dalam kehidupan dan teknologi, tentunya sesuai dengan aspek lieterasi sains.

Hasil analisis Profil kemampuan literasi sains siswa disajikan pada Gambar 1.



Gambar 1. Profil Kemampuan Literasi Sains

Hasil uji coba akhir penlitian menunjukkan bahwa kemampuan literasi sains pada kategori sains sebagai batang tubuh pengetahuan untuk soal berbasis literasi yang paling tinggi diantara kategori yang lain, yaitu sebesar 65%. Kategori ini memuat fakta, konsep, prinsip, dan hukum, menyajikan hipotesis, teori, model dan kemampuan siswa untuk mengingat pengetahuan atau informasi. Sedangkan kategori sains sebagai cara untuk menyelidiki memiliki hasil yang paling rendah yaitu 47,22%. Dari hasil tersebut dapat dikatakan bahwa literasi sains di jenjang SMP masih kurang atau rendah, hal ini sesuai dengan hasil penelitian Diana *et al* (2015) yang menyatakan bahwa rendahnya kemampuan literasi sains pada siswa SMA dalam domain kognitif dengan menggunakan instrumen SLA ini, ternyata dialami pula oleh siswa SMP dengan

menggunakan instrumen yang sama, yaitu sama-sama dalam kategori kurang sekali.

- 1) Sains sebagai Batang Tubuh Pengetahuan
Berdasarkan hasil penelitian yang direpresentasikan pada Gambar 1 persentase siswa yang menjawab benar pada kategori ini adalah sebesar 65%. Profil kemampuan literasi sains berdasarkan soal PISA yakni sebesar 44,44%. Hal ini menunjukkan bahwa kemampuan siswa dalam mengerjakan soal berkategori sains sebagai batang tubuh pengetahuan cukup tinggi dibanding kategori yang lain. Kategori ini siswa lebih banyak menjawab benar diantara kategori lainnya dikarenakan termasuk kategori soal yang dianggap mudah atau sedang, dimana kategori ini termasuk level bloom pada C1 dan C2.
- 2) Sains sebagai Cara untuk Menyelidiki

Berdasarkan hasil penelitian yang direpresentasikan pada Gambar 1 persentase kemampuan literasi sains kategori sains sebagai cara untuk menyelidiki 47,22. Sedangkan pada soal PISA menunjukkan hasil 45,83%. Hal ini menunjukkan bahwa kemampuan siswa dalam penyelidikan ilmiah tergolong kurang. Faktor-faktor yang menyebabkan rendahnya penguasaan siswa terhadap kategori sains sebagai cara untuk menyelidiki yaitu: (1) Siswa jarang melakukan kegiatan laboratorium; (2) Siswa tidak paham istilah dalam beberapa kegiatan penyidikan ilmiah seperti variabel bebas dan variable dependen; (3) Siswa menghabiskan lebih banyak waktu dengan sains yang mempromosikan hafalan belajar (Rusilowati *et al.*, 2016). Menurut Leonard, sebagaimana dikutip oleh Maturradiyah (2015), pelajaran sains sebaiknya lebih menekankan pada aktivitas siswa, mengurangi kegiatan mengingat pengetahuan, lebih menekankan pada keterampilan proses sains untuk mendapatkan konsep, dan sebagian besar waktu siswa dihabiskan di laboratorium atau kerja lapangan.

3) Sains sebagai Cara untuk Berpikir

Berdasarkan hasil penelitian yang direpresentasikan pada Gambar 1 persentase kemampuan literasi sains kategori sains sebagai cara untuk berpikir diperoleh persentase sebesar 53,82% dari soal berbasis literasi sains dan 50% dari soal PISA. Hal ini menunjukkan bahwa kemampuan siswa dalam berpikir kritis tergolong cukup karena lebih dari 50% siswa yang menjawab benar. Dengan hasil ini bisa dikatakan bahwa keterampilan siswa dalam berpikir kritis, penalaran deduktif induktif, menganalisa kausalitas dan analisis data ilmiah kurang (Rusilowati *et al.*, 2016). Siswa yang memiliki keterampilan berpikir kritis berarti mampu berpikir deduktif dan induktif, mampu menginterpretasi data, membandingkan beberapa hal, dan mengaitkan konsep satu dengan yang lain atau hubungan sebab-akibat, serta pemecahan masalah secara ilmiah. Keterampilan berpikir kritis sangat diperlukan

siswa pada zaman sekarang, karena selain hasil-hasil IPTEK yang dapat dinikmati, ternyata timbul beberapa dampak yang membuat masalah bagi manusia dan lingkungannya.

4) Interaksi Sains, Teknologi, dan Masyarakat

Berdasarkan hasil penelitian yang direpresentasikan pada Gambar 1 profil kemampuan literasi sains kategori interaksi sains, teknologi, dan masyarakat dari soal berbasis literasi sains memiliki perolehan sebesar 53,06%, sedangkan berdasarkan soal PISA yang relevan diperoleh bahwa kemampuan pada kategori interaksi sains, teknologi, dan masyarakat lebih tinggi daripada kategori lain, yakni sebesar 48,61%. Hal ini berarti siswa cukup mampu menjelaskan kaitan materi dengan kehidupan sehari-hari, teknologi, dan manfaat bagi masyarakat. Studi juga menyimpulkan hal yang sama: kemampuan SMP mempelajari literasi sains pada tingkat fungsional di mana tingkat ini termasuk dalam keterampilan keaksaraan sains rendah (Rusilowati *et al.*, 2016). Berbeda sekali dengan hasil penelitian Diana *et al* (2015) kemampuan siswa yang paling tinggi di ranah kognitif adalah mengidentifikasi isu ilmiah yang melandasi keputusan kebijakan yang termasuk aspek sains dan masyarakat yaitu soal yang memuat tentang kemampuan memahami hakekat usaha ilmiah.

Evaluasi pembelajaran yang digunakan menentukan seberapa bagus belajar siswa dan sebuah bagian terpisah dari penyelidikan untuk memperbaiki pendidikan. Evaluasi pembelajaran menyediakan umpan balik untuk siswa, pendidik, orang tua, pembuat kebijakan, dan publik tentang efektifitas pelayanan pendidikan (Pellegrino *et al.*, 2001). Pembelajaran IPA di sekolah termasuk asesmen yang digunakan lebih terbatas dan ketat dengan materi/konten IPA (Diana *et al.*, 2015), sementara sasaran alat evaluasi berbasis literasi sains dan PISA lebih pada penerapan cara berpikir ilmiah dalam kehidupan riil sehari-hari dan fokus pada aksi pengetahuan praktis (OECD, 2013) serta mengukur kemampuan

menggunakan prinsip ilmiah dalam konteks non akademik.

Siswa-siswi SMP N 41 Semarang belum terbiasa menghadapi soal-soal berwacana dan memuat grafik atau gambar yang membutuhkan kemampuan mencermatinya. Siswa perlu memerlukan kecermatan membaca, memahami isi bacaan, dan kemampuan bernalar yang tinggi. Kenyataannya siswa yang mempunyai prestasi akademik tinggi belum tentu kemampuan literasi sainsnya tinggi menurut Mahatoo (2012), sebagaimana dikutip Diana *et al.* (2015).

Penting diketahui bahwa untuk meningkatkan kemampuan literasi sains bergantung pada kebutuhan untuk mengembangkan keahlian interaksi kolektif, perkembangan pribadi dan pendekatan-pendekatan komunikasi yang sesuai dengan kebutuhan mengungkapkan alasan yang persuasif dalam mengajukan argumen sains (Holbrook & Rannikmae, 2009) dan kebutuhan untuk mengembangkan alat evaluasi berbasis literasi sains yang bisa mengukur keterampilan keaksaraan sains siswa sehingga siswa terbiasa dengan sasalah berdasarkan keaksaraan ilmiah (Rusilowati *et al.*, 2016). Para pengajar diimbau untuk mulai memperkenalkan dan membelajarkan materi dengan menggunakan berbagai strategi yang beraspesial literasi sains, antara lain membelajarkan materi melalui eksperimen yang merangsang berpikir tingkat tinggi dan bersifat kontekstual, supaya kemampuan literasi sains siswa SMP dapat meningkat dengan baik. Alat evaluasi pembelajaran juga diharapkan menuntut aspek-aspek literasi sains agar siswa terbiasa mengerjakan soal-soal yang berbasis literasi sains. Oleh karena itu, sangatlah tepat menggunakan alat evaluasi berbasis literasi sains untuk merangsang siswa berpikir kritis sesuai yang termuat dalam kurikulum 2013 yang diterapkan sekarang ini.

KESIMPULAN DAN SARAN

Alat evaluasi berbasis literasi sains materi tata surya untuk mengukur kemampuan literasi sains siswa yang dikembangkan memenuhi validitas isi, dan kesejajaran. Reliabilitas instrumen pada uji coba awal yaitu 0,825 dan pada uji coba akhir yaitu 0,803. Karakteristik alat evaluasi diperoleh 20% soal mudah, 75% soal sedang, dan 5% soal sukar dan berdasarkan empat kategori literasi sains yaitu sains sebagai batang tubuh sebesar 35%, sains sebagai cara untuk menyelidiki sebesar 20%, sains sebagai cara berpikir sebesar 20%, dan interaksi sains, teknologi, dan masyarakat sebesar 25%. Kemampuan literasi sains siswa yang paling tinggi pada kategori sains sebagai batang tubuh pengetahuan sebesar 65% dan paling rendah pada kategori sains sebagai sara untuk menyelidiki sebesar 47,22%. Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, saran yang dapat diberikan yaitu alat evaluasi berbasis literasi sains perlu dikembangkan dengan tema yang lain dan perlu menyesuaikan indikator soal berbasis literasi sains dengan soal PISA saat pembuatan soal.

DAFTAR PUSTAKA

Bybee, R., & McCrae, B. 2011. Scientific Literacy and Student Attitudes: Perspectives from PISA 2006 science. *International Journal of Science Education*. 33 (1): 7-26.

Chiappetta, E. L., D. A. Fillman, & G. H. Sethna. 1991. A Method to Quantify Major Themes of Scientific Literacy in Science Textbooks. *Journal Of Research in Science Teaching*, 28(8): 713-725.

Depdiknas. 2006. *Permendiknas No 22/2006: Standar isi untuk satuan pendidikan dasar dan menengah*. Jakarta: BSNP.

Depi, S.S. 2014. *Kontruksi Alat Ukur Penilaian Literasi Sains Siswa SMA pada Konten*

Interaksi Antarmolekul Menggunakan Konteks Inkjet Printer. Tesis. Bandung: Jurusan Pendidikan Fisika FPMIPA UPI.

Diana, S., A. Rachmatulloh, & E. S. Rahmawati. 2015. *Profil Kemampuan Literasi Sains Siswa SMA Berdasarkan Instrumen Scientific Literacy Assesments (SLA).* Materi dipresentasikan pada Seminar Nasional XII Pendidikan Biologi FKIP UNS 2015: 285. Departemen Pendidikan Biologi FPMIPA UPI Bandung Indonesia.

Djaali, & Pudji, M. 2004. *Pengukuran dalam Bidang Pendidikan.* Jakarta: Program Pascasarjana UNJ.

Hartati, R. 2015. *Analisis Penguasaan Literasi Sains Peserta Didik dalam Memecahkan Masalah Pencemaran Lingkungan.* Tesis. Bandung: Program Studi Pendidikan IPA Sekolah Pascasarjana UPI.

Haristy, D.R., E. Enawaty, & I. Lestari. 2013. *Pembelajaran Berbasis Literasi Sains pada Materi Larutan Elektrolit dan Non Elektrolit di SMA Negeri 1 Pontianak.* Pontianak: FKIP Untan.

Holbrook, J. & M. Rannikmae. 2009. The Meaning of Scientific Literacy. *International Journal of Environmental & Science Education.* 4(3): 275-288.

Liu, O.L., H.S. Lee., & M.C. Linn. 2011. An Investigation of Explanation Multiple-Choice Items in Science Assessment. *Educational Assessment*, 16:164-184.

Mardapi, D. 2012. *Pengukuran, Penilaian, dan Evaluasi Pendidikan.* Yogyakarta: Nuha Medika.

Maturradiyah, N. 2015. Analisis Buku Ajar Fisika SMA Kelas XII di Kabupaten Pati Berdasarkan Muatan Literasi Sains. *Unnes Physics Education*, 4(1): 17-20.

Odja, A., H., & Payu, Citron S. 2014. Analisis Kemampuan Awal Literasi Sains Sisa Pada Konsep IPA. *Prosiding Seminar Nasional Kimia, ISBN: 978-602-0951-00-3.* Surabaya: UNESA.

OECD-PISA. 2012. *PISA 2012 Results in Focus.* Paris: OECD-PISA. Tersedia di <http://www.oecd.org/pisa/keyfindings/pisa-2012-results-overview.pdf> [Diakses 04-01-2017].

OECD. 2013. *PISA SCIENCE FRAMEWORK.* Paris: OECD-PISA. Tersedia di <http://www.oecd.org/pisa/pisaproducts/Draft%20PISA%202015%20Science%20Framework%20.pdf> [diakses tanggal 04-01-2017].

Pellegrino, Schudowsky, & N. Glaser. 2001. *Knowing what Student know : The science and Design of Educational Assessment.* Washington DC: National Academic Press.

Prabowo, H. T., Rusilowati, & A. Nugroho, S.E. 2016. *Scientific Literacy Assessment Instrument for Measuring The Students' Scientific Literacy Capanility of Interaction Theme.* Semarang: Unnes.

Ridwan, M.S., L.A. Mardhiyyah, & A. Rusilowati. 2013. *Pengembangan Instrumen Asesmen dengan Pendekatan Kontekstual untuk Mengukur Level Literasi Sains Siswa.* Materi dipresentasikan dalam Seminar Nasional Evaluasi Pendidikan. Tersedia di <http://conf.unnes.ac.id/> [Diakses 22-03-2017].

Rusilowati, A. 2014. *Peningkatan Literasi Sains Siswa Melalui Pengembangan Instrumen Penilaian*. Semarang: Unnes Press.

Rusilowati, A., Kurniawati, L., & Nugroho, S.E. 2016. Developing an Instrument of Scientific Literacy Assessment on the Cycle Theme. *International Journal of Environmental & Science Education*, 11 (12): 5718-5727.

Rusilowati, A., Nugroho, S.E., & Susilowati, S.M.E. 2016. Development of Science Textbook Based on Scientific Literacy for Secondary School. *Jurnal Pendidikan Fisika Indonesia*, 12 (2): 98-105.

Safitri, A.D, Rusilowati, A., & Sunarno. 2015. Pengembangan Bahan Ajar IPA Terpadu Berbasis Literasi Sains Bertema Gejala Alam. *Unnes Physics Education Journal*, 4 (2): 33-40.

Shwartz, Y. 2006. The Importance of Involving High-School Chemistry Teacher in the Process of Defining the Operational Meaning of Chemical Literacy. *International Journal of Science Education*, 27 (3): 323-344.

Sugiyono. 2013. *Metode Penelitian Pendidikan*. Bandung: Alfabeta.

Sulistiwati. 2015. Analisa Pemahaman Literasi Sains Mahasiswa yang Mengambil Mata Kuliah IPA Terpadu Menggunakan Contoh Soal PISA 2009. *Sainteks*, 12 (1), 21-40.

Trowbridge, L. W., Bybee, R. W. (1996). *Teaching Secondary School Science Strategies For Developing Scientific Literacy*. Englewood; New Jersey; Columbus; Ohio: Merrill an Imprint of Prentice Hall.

Wilkinson, J. 1999. A Quantitative Analysis of Physics for Scientific Literacy Themes. *Research in Science Education*, 29(3): 385-399.