

Pengembangan Tes untuk Mengukur Kemampuan Literasi Sains Siswa SMP pada Materi Getaran dan Gelombang

Ilma Nor Rohana[✉], Ani Rusilowati, Khumaedi

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 2018
Disetujui September 2018
Dipublikasikan November 2018

Keywords:

Test Development, Science Literacy, Vibration And Wave

Abstrak

Penelitian ini merupakan penelitian pengembangan (R&D) yang menghasilkan tes bertujuan untuk mengukur kemampuan literasi sains siswa SMP pada materi getaran dan gelombang yang teruji validitas, reliabilitas, dan karakteristiknya. Jumlah sampel dalam penelitian ini sebanyak 66 siswa dari kelas VIII B dan VIII C SMP Negeri 22 Semarang. Produk berupa 22 butir soal dengan kriteria sangat valid pada uji validitas isi dan kuat pada uji validitas kesejajaran dengan nilai 0,62 serta reliabilitas tinggi sebesar 0,88. Tes yang dikembangkan memuat kategori literasi sains dengan persentase sains sebagai batang tubuh pengetahuan, cara berpikir, cara menyelidiki, serta interaksi sains, teknologi, dan masyarakat berturut-turut sebesar 32%, 23%, 36%, dan 9%. Persentase taraf kesukaran 0% mudah, 45% sedang, dan 35% sukar. Profil kemampuan literasi sains perkategori untuk sains sebagai batang tubuh pengetahuan, cara berpikir, cara menyelidiki, serta interaksi sains, teknologi, dan masyarakat berturut-turut memiliki persentase sebesar 27%, 28%, 42% dan 15 %, dimana keempat kategori tersebut memiliki kriteria kurang sekali.

Abstract

The research is a research and development that produce test to measure science literacy ability of junior high school students on vibration and wave material that is tested for its validity, reliability, and characteristic. This research was conducted in SMP Negeri 22 Semarang with total sample of 66 students from class VIII B and VIII C. There are 22 questions that very valid with criteria on content validity test and meet the strong criteria on the validity test parallels with a value of 0.62 and high reliability of 0.88. The developed test contained the science literacy category with the percentage of science as a body of knowledge, science as a way of thinking, science as a way of investigating, and the interaction of science, technology, and society in 32%, 23%, 36%, and 9% respectively. The percentage of difficulty level is 0% easy, 45% moderate, and 35% difficult. The profile of students science literacy ability for science as a body of knowledge, science as a way of thinking, science as a way of investigating, and interaction of science, technology, and society have a percentage of 27%, 28%, 42% and 15% respectively, it classified as a very lack in criteria.

PENDAHULUAN

Aspek pendidikan yang erat kaitannya dengan perkembangan zaman saat ini adalah pendidikan sains. Pendidikan sains merupakan rumpun ilmu yang digunakan untuk mengukur kemajuan pendidikan suatu negara (Kemendikbud, 2017). Pendidikan sains bertujuan untuk memahami dan menggunakan konsep sains dalam kehidupan sehari-hari (Puspaningtyas *et al.*, 2015). Proses pembelajaran sains SMP menuntut adanya pendekatan kontekstual yang terintegrasi di dalam penanaman konsep melalui tahapan metode ilmiah yang sejalan dengan tuntutan kemampuan literasi sains (Hernani *et al.*, 2009). Kemampuan literasi sains merupakan hal yang mendasar terkait dalam pendidikan sains (Yuliati, 2017).

Kemampuan literasi sains siswa secara internasional diukur melalui *Programme for International Student Assessment* (PISA) yang diselenggarakan oleh *Organization for Economic Cooperation and Development* (OECD). Assesmen literasi sains PISA tidak hanya menilai suatu konteks umum, lebih dari itu assesmen literasi sains menilai kompetensi, dan pengetahuan dalam konteks yang lebih spesifik. Artinya, assesmen literasi sains tidak hanya menilai pemahaman siswa di permukaannya saja, tetapi menilai secara mendalam pemahaman siswa. (OECD, 2015 :25).

Literasi sains didefinisikan PISA sebagai kemampuan menggunakan pengetahuan sains, mengidentifikasi permasalahan, dan menarik kesimpulan berdasarkan bukti-bukti dalam rangka memahami serta membuat keputusan tentang alam dan perubahan yang dilakukan terhadap alam melalui aktivitas manusia (Hayat & Yusuf, 2011: 50).

Berdasarkan hasil data peringkat literasi sains Indonesia dalam keikutsertaannya sejak tahun 2000-2015 dari sumber Pusat Penilaian Pendidikan Balitbang, 2012, OECD 2012, dan OECD 2015 menunjukkan bahwa tingkat kemampuan literasi sains siswa Indonesia masih rendah jika dibandingkan dengan negara-negara

peserta lain. Sejak tahun 2000 hingga tahun 2012 skor rata-rata Indonesia tidak stabil dan cenderung menurun. Pada Tahun 2015 skor rata-rata Indonesia mulai mengalami kenaikan tetapi tidak begitu signifikan dan masih berada di peringkat bawah yaitu peringkat 62 dari 70 negara peserta.

Literasi sains sangat penting dikuasai oleh siswa dalam kaitannya dengan cara mereka memahami lingkungan hidup, kesehatan, ekonomi, dan masalah masyarakat modern lainnya yang bergantung pada teknologi dan kemajuan serta perkembangan ilmu pengetahuan (Hayat & Yusuf, 2011: 313). Terdapat empat kategori literasi sains menurut Chiappetta *et al.* (1991) yaitu sains sebagai batang tubuh pengetahuan (*a body of knowledge*), sains sebagai cara untuk menyelidiki (*way of investigating*), sains sebagai cara untuk berpikir (*way of thinking*), dan interaksi antara sains, teknologi, dan masyarakat (*interaction of science, technology, and society*).

Alat evaluasi atau tes yang ada saat ini masih memiliki banyak kelemahan, di antaranya tes hanya mengukur sebagian kecil kemampuan siswa dan hanya menguji daya ingat siswa atas suatu informasi faktual (Somayasa *et al.*, 2013). Instrumen kognitif literasi sains sangat diperlukan karena instrumen merupakan suatu bagian penting dalam penilaian. Pendidik dituntut kreatif dan inovatif untuk mengembangkan instrumen penilaian seiring dengan kemajuan IPTEK (Novitasari & Handhika, 2018). Oleh karena itu, pengukuran literasi sains menjadi sangat penting untuk mengetahui sejauh mana siswa telah berliterasi sains sehingga upaya peningkatan mutu pendidikan di Indonesia dapat dilakukan dan dapat bersaing dengan negara-negara lain.

Hasil penelitian Jurnaidi & Zulkardi (2013) dan Putra *et al.* (2016) menyimpulkan bahwa siswa belum terbiasa dalam mengerjakan soal-soal model PISA. Materi gelombang merupakan salah satu materi kelas VIII SMP yang penting untuk dikuasai dan dipahami dengan baik, karena banyak berkaitan dengan materi-materi lain (Sutopo, 2016).

Hasil observasi awal di SMP Negeri 22 Semarang, guru mata pelajaran IPA sudah memahami mengenai pentingnya mengasah kemampuan literasi sains siswa sebagai upaya peningkatan mutu pendidikan Indonesia agar dapat bersaing dengan negara lain. Selain itu, mereka setuju bahwa penggunaan tes mampu menggali penguasaan konsep sains siswa dan sangat penting untuk mengetahui sejauh mana kemampuan literasi sains yang dimiliki siswa. Namun, bentuk tes pada materi getaran dan gelombang di SMP Negeri 22 Semarang belum mengadopsi bentuk soal PISA sehingga belum dapat digunakan untuk mengukur kemampuan literasi sains siswa.

Pengembangan tes literasi sains ini tentunya dapat menjadi acuan dan referensi guru dalam menyusun tes, khususnya guru mata pelajaran IPA Terpadu.

METODE

Metode penelitian yang digunakan adalah metode penelitian dan pengembangan (*Research and Development*). Penelitian ini mengembangkan tes yang bertujuan untuk mengukur kemampuan literasi sains siswa SMP sederajat pada materi getaran dan gelombang.

Penelitian ini dilakukan di SMP Negeri 22 Semarang pada bulan April sampai dengan bulan Mei 2018.

Subjek uji coba dalam penelitian ini adalah siswa kelas IX dan VIII SMP Negeri 22 Semarang. Subjek dipilih berdasarkan teknik *Simple Random Sampling*.

Analisis data dalam penelitian ini meliputi uji validitas (isi dan kesejajaran), uji reliabilitas, uji karakteristik tes melalui taraf kesukaran dan daya pembeda, proporsi kategori literasi sains dalam tes, dan analisis profil kemampuan literasi sains siswa.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Validitas Tes

Analisis validitas tes dilakukan untuk mengetahui kecermatan dan ketepatan tes dalam mengukur kemampuan literasi sains siswa. Uji validitas dalam pengembangan soal ini meliputi validitas isi dan validitas kesejajaran.

Validitas Isi

Pengujian validitas isi dilakukan oleh ahli (*Judgement Expert*) dan dilakukan sebelum tes diujicobakan. Berdasarkan telaah ahli dalam hal ini ialah dua dosen fisika dan satu guru mata pelajaran IPA, diperoleh hasil sebagai berikut.

Tabel 1. Validasi Butir Soal oleh Ahli

Aspek	Skor Total Validator (%)			Skor Rata-Rata	Kategori
	1	2	3		
Materi	100	92,8	100	97,6	Sangat Valid
Konstruk	100	84	96	93,3	Sangat Valid
Bahasa	97	93	100	96,7	Sangat Valid

Tabel 1 menunjukkan skor rata-rata terendah terdapat pada aspek konstruksi yaitu sebesar 93,3%. Hal ini disebabkan oleh adanya beberapa soal yang tidak menuntut jawaban terurai dan gambar yang kurang berfungsi dalam menjawab soal. Pada aspek bahasa diperoleh skor rata-rata sebesar 96,7%, dan tertinggi diperoleh pada aspek materi dengan skor rata-rata sebesar 97,6%. Hasil ini menunjukkan bahwa tes yang dikembangkan pada ketiga aspek memiliki skor rata-rata yang tinggi dan memiliki

kriteria sangat valid, artinya sesuai dengan apa yang diukur yaitu kemampuan literasi sains siswa pada materi getaran dan gelombang. Soal diterima dengan revisi dan saran sebagai perbaikan agar tes yang dihasilkan menjadi lebih baik.

Validitas Kesejajaran

Korelasi antara tes yang dikembangkan dengan soal PISA dapat diketahui dengan menggunakan uji validitas kesejajaran berdasarkan nilai yang telah diperoleh siswa.

Hasil analisis diperoleh nilai koefisien korelasi sebesar 0,62 dan berdasarkan interpretasi Djaali & Muljono (2004: 71) memiliki kriteria kuat. Interpretasi ini dapat diartikan bahwa nilai siswa saat mengerjakan tes pengembangan memiliki kesejajaran yang tinggi dengan nilai siswa saat mengerjakan soal PISA. Rata-rata siswa yang mampu mengerjakan dan mendapatkan nilai tinggi pada tes pengembangan juga akan memperoleh nilai tinggi pula pada soal PISA, atau dengan kata lain siswa berada pada posisi dan kondisi yang relatif sama dalam suatu kelompok saat mengerjakan tes pengembangan maupun soal PISA.

Reliabilitas Tes

Pada uji coba I sampel yang digunakan sebanyak 30 siswa kelas IX D dan diperoleh nilai r hitung sebesar 0,93, sedangkan sampel yang digunakan pada uji coba II sebanyak 66 siswa kelas VIII B dan VIII C, diperoleh nilai r hitung sebesar 0,88. Kategori reliabilitas yang diperoleh menurut Rusilowati (2014: 30) adalah sangat tinggi. Kedua nilai r hitung lebih besar dari r tabel

dengan nilai $\alpha = 5\%$. Hal ini menunjukkan bahwa instrumen yang dikembangkan reliabel, artinya apabila instrumen digunakan beberapa kali untuk mengukur objek yang sama akan menghasilkan data yang sama (Sugiyono, 2015: 173)

Perbedaan nilai 0,05 yang muncul pada r hitung antara uji coba I dan II dapat disebabkan oleh beberapa faktor. Faktor tersebut antara lain jumlah butir soal yang berbeda, dimana uji coba I diujikan sejumlah 25 soal dan uji coba II diujikan sejumlah 22 soal. Selain itu terdapat beberapa siswa pada uji coba II tidak menjawab atau jawaban kosong pada lembar jawabnya.

Karakteristik Tes

Taraf Kesukaran dan Daya Pembeda Tes

Tes yang dikembangkan untuk mengukur kemampuan literasi sains siswa pada materi getaran dan gelombang ini berjumlah 25 butir soal uraian. Hasil analisis proporsi taraf kesukaran tes yang disajikan pada Tabel 2 dan Tabel 3 berikut.

Tabel 2. Taraf Kesukaran Soal Uji Coba I

Nomor Soal	Persentase (%)	Kategori
1,16,17,21,22	20	Mudah
2,3,4,5,6,7,11,12,13,14,15,18,20,23,24,25	64	Sedang
8,9,10,19	16	Sukar

Tabel 3. Taraf Kesukaran Soal Uji Coba II

Nomor Soal	Persentase (%)	Kategori
-	0	Mudah
1,3,4,5,6,7,8,9,10,15	45	Sedang
2,11,12,13,14,16,17,18,19,20,21,22	55	Sukar

Daya pembeda soal diartikan sebagai kemampuan butir soal untuk membedakan antara siswa yang telah menguasai materi yang ditanyakan dan siswa yang tidak/kurang/belum menguasai materi yang ditanyakan (Rusilowati, 2014: 37). Apabila indeks daya pembeda soal semakin tinggi maka kemampuan soal dalam membedakan siswa yang telah memahami materi dengan yang belum memahami materi juga

semakin tinggi. Adapun hasil analisis daya pembeda butir soal disajikan pada Tabel 4 dan Tabel 5 berikut.

Tabel 4. Daya Pembeda Soal Pada Uji Coba I

Nomor	Keterangan
9,17,22	Tidak diterima
8	Diperbaiki
1,2,3,4,5,6,7,10,11,12, 13,14,15,16,19,20,21	Diterima dengan Perbaikan
18	Diterima

Tabel 5. Daya Pembeda Soal pada Uji Coba II

Nomor	Keterangan
2,4,5,6,8,9,11,13	Tidak diterima
3,7,20,22	Diperbaiki
1,10,14,17,18,21	Diterima dengan Perbaikan
12,15,16,19	Diterima

Hasil uji coba I pada 30 siswa kelas IX D menunjukkan proporsi taraf kesukaran tes seperti pada Tabel 2, dimana distribusi kategori soal mudah, sedang, dan sukar mendekati ideal. Terdapat beberapa siswa yang kesulitan dalam menjawab soal nomor 8,10, dan 19. Hal ini disebabkan oleh kurangnya pemahaman konsep mengenai gelombang transversal, besaran fisis gelombang, dan medium perambatan bunyi pada organ pendengaran manusia. Rendahnya penguasaan konsep siswa SMP pada materi bunyi salah satunya dapat disebabkan oleh miskonsepsi (Nofriati *et al.*, 2016). Hal ini dibuktikan pada butir soal nomor 9 tentang perambatan energi pada gelombang tali yang pada umumnya siswa menjawab salah. Analisis daya pembeda pada butir soal nomor 9 diperoleh nilai yang rendah, sehingga butir soal tersebut dinyatakan tidak diterima/dibuang.

Nilai daya pembeda yang rendah juga ditemui pada soal nomor 17 tentang sumber bunyi pada alat musik dan soal nomor 22 tentang contoh hewan yang memiliki sistem sonar. Kedua soal ini dikategorikan mudah karena hampir seluruh siswa dapat menjawab dengan benar, sehingga kedua soal tersebut juga dinyatakan tidak diterima/dibuang. Pada uji coba II digunakan tes sejumlah 22 soal uraian karena soal nomor 9, 17, dan 22 dibuang akibat nilai daya pembeda yang rendah dari uji coba I. Hasil uji coba II pada 66 siswa kelas VIII B dan VIII C

menunjukkan proporsi taraf kesukaran tes yang terlihat pada Tabel 3. Pada uji coba II diperoleh delapan butir soal yaitu nomor 2,4,5,6,8,9,11 dan 13 yang tidak diterima atau dibuang yang disajikan pada Tabel 5. Hal ini disebabkan oleh perolehan nilai siswa kelompok atas dan kelompok bawah tidak begitu signifikan atau relatif sama.

Analisis taraf kesukaran pada tes yang diujikan dalam uji coba II, tidak ditemukan soal yang berkategori mudah. Beberapa soal yang masuk dalam proporsi kategori sukar dapat disebabkan oleh beberapa faktor. Pertama, pemahaman siswa yang masih rendah dan kurang dalam menguasai konsep sehingga masih keliru dalam menjawab soal. Hal ini sesuai dengan penelitian yang dilakukan oleh Jumadin *et al.* (2017) bahwa kesulitan siswa yang teridentifikasi pada konsep gelombang antara lain mengenai perambatan gelombang, superposisi, karakteristik gelombang, refraksi, dan gelombang bunyi. Kedua, ditemukan beberapa soal yang tidak dijawab pada uji coba II. Hal ini disebabkan oleh karakteristik siswa pada uji coba II yang mengerjakan tes dengan tempo lebih lambat daripada siswa pada uji coba I, sehingga kekurangan waktu untuk menjawab semua soal.

Proporsi Kategori Literasi Sains

Proporsi kategori literasi sains dalam tes pengembangan pada uji coba I untuk sains sebagai batang tubuh pengetahuan, sains sebagai cara berpikir, sains sebagai cara menyelidiki, serta interaksi sains, teknologi, dan masyarakat berturut-turut memiliki persentase sebesar 36%, 20%, 36%, dan 8%. Pada uji coba II kategori literasi sains mengalami perubahan proporsi untuk sains sebagai batang tubuh pengetahuan, sains sebagai cara berpikir, sains sebagai cara menyelidiki, serta interaksi sains, teknologi, dan masyarakat berturut-turut memiliki persentase sebesar 32%, 23%, 36%, dan 9%. Perbedaan proporsi ini disebabkan oleh adanya tiga soal yang tidak diterima/dibuang dari hasil uji coba I. Adapun kategori literasi sains untuk soal PISA untuk sains sebagai batang tubuh pengetahuan sebesar 20%, sains sebagai cara berpikir 20%,

sains sebagai cara menyelidiki 20%, serta interaksi sains, teknologi, dan masyarakat sebesar 40%.

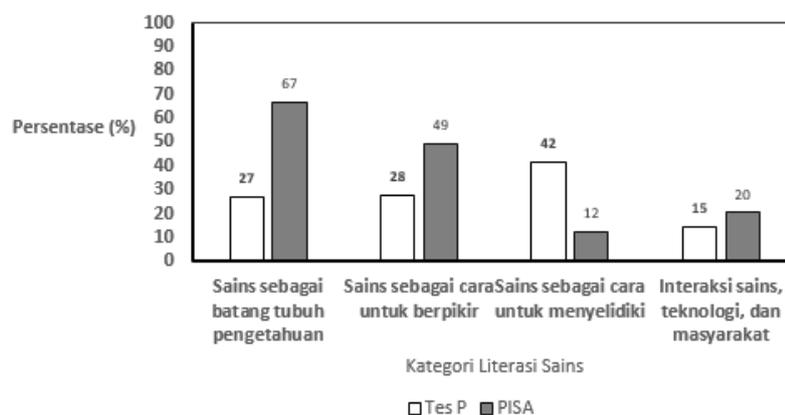
Cakupan materi yang diuraikan dalam kategori sains sebagai batang tubuh pengetahuan yaitu materi getaran pada kehidupan sehari-hari, fenomena gelombang transversal, perambatan energi pada gelombang tali, resonansi, gaung, sumber bunyi pada alat musik, medium perambatan bunyi pada sistem pendengaran, syarat terdengarnya bunyi, dan sistem sonar pada hewan. Kategori sains sebagai cara berpikir mencakup materi gelombang mekanik dan gelombang elektromagnetik, fenomena efek doppler, fenomena gaung, proses mendengar pada manusia, dan sistem kerja sonar pada lumba-lumba. Kategori sains sebagai cara menyelidiki mencakup materi getaran pada kehidupan sehari-hari, cepat rambat gelombang bunyi, besaran pada gelombang, percobaan resonansi, dan jenis-jenis gelombang bunyi. Kategori interaksi sains, teknologi, dan masyarakat mencakup materi prinsip sonar untuk menghitung kedalaman laut, serta manfaat getaran dan gelombang dalam teknologi.

Profil Kemampuan Literasi Sains Siswa

Analisis kemampuan literasi sains siswa dilakukan dengan mengolah data hasil uji coba akhir/uji coba II. Proporsi kemampuan literasi sains siswa dianalisis berdasarkan jawaban dari tes pengembangan dan soal PISA.

Pada Gambar 1 disajikan grafik kemampuan penguasaan literasi sains siswa. Hasil analisis tes pengembangan diperoleh rata-rata penguasaan kemampuan literasi sains siswa secara umum sebesar 29%, sedangkan pada masing-masing kategori yaitu sains sebagai batang tubuh pengetahuan diperoleh sebesar 27%, sains sebagai cara berpikir sebesar 28%, sains sebagai cara untuk menyelidiki sebesar 42%, serta interaksi sains, teknologi, dan masyarakat sebesar 15%.

Adapun hasil analisis soal PISA diperoleh rata-rata penguasaan kemampuan literasi sains siswa sebesar 29% sedangkan untuk masing-masing kategori yaitu sains sebagai batang tubuh pengetahuan sebesar 67%, sains sebagai cara berpikir sebesar 49%, sains sebagai cara untuk menyelidiki sebesar 12%, serta interaksi sains, teknologi, dan masyarakat sebesar 20%.



Gambar 1. Kemampuan Literasi Sains Siswa

Sains sebagai batang tubuh pengetahuan

Hasil penelitian yang disajikan dalam Gambar 1 menunjukkan bahwa kemampuan siswa pada kategori sains sebagai batang tubuh pengetahuan untuk tes pengembangan sebesar 27% dan soal PISA sebesar 67%. Pada kategori ini, pencapaian kemampuan literasi sains siswa pada tes pengembangan lebih rendah daripada

pencapaian untuk soal PISA. Hal ini disebabkan oleh proporsi soal pada tes pengembangan lebih besar daripada soal PISA dan jumlah soal yang memiliki kriteria sukar dalam tes pengembangan juga lebih banyak dibandingkan dalam soal PISA.

Persentase yang rendah dari kemampuan siswa pada kategori sains sebagai batang tubuh pengetahuan sangat berbeda jika dibandingkan

dengan beberapa penelitian yang telah dilakukan sebelumnya, seperti penelitian Mawardini *et al.* (2015) yaitu sebesar 69%, Prabowo *et al.* (2016) sebesar 72%, dan Ulfa (2017) sebesar 70%. Perbedaan ini disebabkan oleh ruang lingkup materi uji yang berbeda. Perbandingan tersebut menunjukkan bahwa siswa perlu menguasai materi IPA secara keseluruhan, karena menurut Sumaryatun *et al.* (2016) penilaian literasi sains tidak semata-mata berupa pengukuran tingkat pemahaman terhadap pengetahuan sains tertentu, melainkan terhadap seluruh aspek proses sains serta kemampuan mengaplikasikan pengetahuan dan proses sains dalam situasi nyata.

Sains Sebagai Cara Berpikir

Kemampuan siswa pada kategori sains sebagai cara berpikir untuk tes pengembangan sebesar 28% dan soal PISA sebesar 49%. Pada kategori ini, pencapaian kemampuan literasi sains siswa pada tes pengembangan lebih rendah daripada pencapaian untuk soal PISA. Hal ini disebabkan oleh proporsi soal tes pengembangan lebih besar daripada soal PISA dan jumlah soal yang memiliki kriteria sukar dalam tes pengembangan juga lebih banyak dibandingkan soal PISA.

Sains Sebagai Cara Menyelidiki

Kemampuan siswa pada kategori sains sebagai cara menyelidiki untuk tes pengembangan sebesar 42% dan soal PISA sebesar 12%. Pada kategori ini, pencapaian kemampuan literasi sains siswa pada tes pengembangan lebih tinggi daripada pencapaian untuk soal PISA. Hal ini disebabkan soal PISA memiliki kriteria sukar dibandingkan soal dalam tes pengembangan yang umumnya memiliki kriteria sedang. Kemampuan literasi sains siswa pada kategori sains sebagai cara menyelidiki memang memiliki proporsi tertinggi dibandingkan dengan kategori lainnya, hal ini disebabkan oleh kompetensi sains siswa yang tinggi.

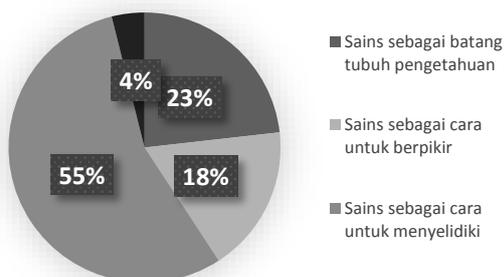
Kompetensi sains siswa yang baik dipengaruhi oleh indikator siswa dalam menggunakan bukti ilmiah dan dalam

mengidentifikasi isu ilmiah (Wulandari & Sholihin, 2016). Namun, kemampuan literasi sains sebagai cara menyelidiki pada penelitian ini masih dalam kategori kurang sekali. Hal ini dapat dipengaruhi oleh faktor kecakapan personal dari siswa yang belum optimal. Fakhriyah *et al.* (2017) menjelaskan bahwa kecakapan personal dapat meliputi rasa percaya diri, minat terhadap sains, dan rasa tanggung jawab terhadap lingkungan. Siswa yang memiliki kecakapan personal baik, mempunyai kemampuan literasi sains yang baik pula.

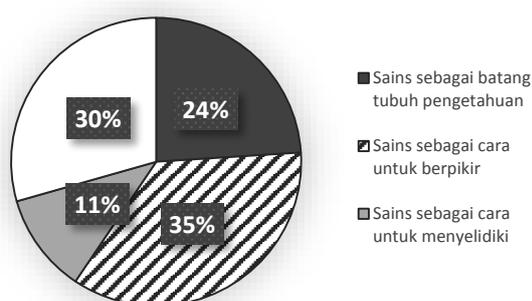
Interaksi Sains, Teknologi, dan Masyarakat

Kemampuan siswa pada kategori interaksi sains, teknologi, dan masyarakat untuk tes pengembangan sebesar 15% dan soal PISA sebesar 20%. Pada kategori ini, pencapaian kemampuan literasi sains siswa tidak terlalu berbeda jauh antara tes pengembangan dan soal PISA. Hal ini disebabkan oleh proporsi soal dan kriteria kesukaran antara tes pengembangan dengan soal PISA juga relatif sama. Apabila dibandingkan dengan kategori lain, kemampuan siswa pada kategori interaksi sains, teknologi, dan masyarakat adalah yang terendah, hal ini identik dengan penelitian yang telah dilakukan oleh Kurniawati (2016) dengan persentase sebesar 27%.

Hasil rata-rata kemampuan literasi sains siswa baik pada soal pengembangan maupun soal PISA diperoleh nilai yang sama yaitu sebesar 29%. Hasil tersebut menunjukkan bahwa soal PISA dan soal pengembangan memiliki kesejajaran atau setara dalam mengukur kemampuan literasi sains siswa. Secara keseluruhan, profil kemampuan literasi sains siswa yang diperoleh melalui tes yang dikembangkan secara keseluruhan menunjukkan bahwa kemampuan literasi sains siswa masih kurang sekali (Purwanto, 2009: 103).



Gambar 2. Profil Kemampuan Literasi Sains Siswa Tes Pengembangan



Gambar 3. Profil Kemampuan Literasi Sains Siswa Soal PISA

Profil kemampuan siswa dalam empat kategori literasi sains yang disajikan pada Gambar 2 menunjukkan bahwa dalam soal pengembangan, pemahaman siswa terbesar ada pada kategori sains sebagai cara menyelidiki yaitu sebesar 55%. Pemahaman siswa terendah ada pada soal kategori interaksi sains, teknologi, dan masyarakat yang hanya sebesar 4%. Pada kategori lain, yaitu sains sebagai batang tubuh dan sains sebagai cara berpikir berturut-turut sebesar 23% dan 18%.

Gambar 3 menunjukkan hal berbeda dari profil kemampuan siswa dalam soal PISA, dimana kemampuan tertinggi ada pada kategori sains sebagai cara berpikir yaitu sebesar 35%. Kemampuan rata-rata siswa terendah ada pada kategori sains sebagai cara untuk menyelidiki sebesar 11%. Pada kategori lain untuk sains sebagai batang tubuh pengetahuan sebesar 24% dan interaksi sains, teknologi, dan masyarakat sebesar 30%.

Rendahnya kemampuan literasi sains siswa seperti pada penelitian ini juga menunjukkan bahwa penguasaan konsep siswa kelas VIII SMP pada mata pelajaran IPA terpadu khususnya konsep getaran dan gelombang masih dikategorikan kurang. PTK yang telah dilakukan oleh Sriwati (2016) juga dilatarbelakangi oleh hasil belajar dari 30 siswa dari kelas VIII B pada Penilaian Harian Bersama (PHB) pertama untuk konsep getaran dan gelombang diperoleh nilai dibawah 70 sebanyak 30, sedangkan siswa yang mendapat nilai 70 ke atas hanya 2 anak dengan perolehan nilai rata-rata kelasnya sebesar 54.

Rendahnya kemampuan literasi sains siswa dapat disebabkan oleh pembelajaran yang dilakukan siswa masih belum berorientasi pada kegiatan praktikum, siswa lebih fokus pada pembelajaran sains dengan mengutamakan hafalan dan lebih berorientasi pada persamaan matematis. Selain itu, siswa belum terbiasa mengerjakan soal-soal literasi/berwacana yang memerlukan kecermatan dalam menjawabnya. Hal ini selaras dengan penelitian yang dilakukan oleh Anwar *et al.* (2017) bahwa pembelajaran dan pengajaran fisika di sekolah untuk konsep getaran dan gelombang belum terfokus pada pengembangan keterampilan dan kreatifitas berpikir siswa. Selain itu penelitian dari Nisa' *et al.* (2015) menyatakan bahwa pembelajaran sains di sekolah belum ada kesinambungan antara pengetahuan sains dengan permasalahan dalam kehidupan.

Pendidik/guru memiliki peran sentral selama berlangsungnya proses pembelajaran yang berpengaruh pada peningkatan kemampuan siswa (Kurniawan, 2016). Pembelajaran IPA seharusnya dapat memberikan pengalaman langsung pada siswa sehingga menambah kemampuan dalam mengkontruksi, memahami, dan menerapkan konsep yang telah dipelajari (Taufik *et al.*, 2010). Oleh karena itu, tindakan yang perlu dilakukan para pendidik di sekolah adalah dengan melakukan pembelajaran yang bermuatan literasi sains sehingga kemampuan literasi sains siswa terasah dan

dapat terbiasa mengerjakan soal-soal yang berbasis literasi sains.

Berdasarkan hasil penelitian dan simpulan diatas, adapun saran yang dapat diberikan yaitu siswa perlu dibiasakan dengan soal-soal yang mengacu pada PISA, pengembangan tes untuk mengukur kemampuan literasi sains siswa perlu dikembangkan di materi lain pada mata pelajaran IPA terpadu, penentuan subjek uji coba, materi, dan waktu penelitian untuk lebih dicermati agar diperoleh hasil penelitian yang lebih baik.

SIMPULAN

Tes untuk mengukur kemampuan literasi sains siswa pada materi getaran dan gelombang yang telah dikembangkan memenuhi kriteria sangat valid pada uji validitas isi dan memenuhi kriteria kuat pada uji validitas kesejajaran dengan nilai 0,62 , dan dinyatakan reliabel dengan nilai reliabilitas sebesar 0,93 pada uji coba I dan nilai reliabilitas sebesar 0,88 pada uji coba II.

Karakteristik tes untuk mengukur kemampuan literasi sains siswa pada materi getaran dan gelombang yang telah dikembangkan meliputi taraf kesukaran, daya pembeda, dan proporsi kategori literasi sains. Persentase taraf kesukaran tes diperoleh 0% mudah, 45% sedang, dan 35% sukar. Produk akhir dari penelitian ini adalah seperangkat tes untuk mengukur kemampuan literasi sains siswa SMP dengan jumlah soal sebanyak 22 butir. Proporsi kategori literasi sains dalam tes yang dikembangkan untuk sains sebagai batang tubuh pengetahuan, sains sebagai cara berpikir, sains sebagai cara menyelidiki, serta interaksi sains, teknologi, dan masyarakat berturut-turut memiliki persentase sebesar 32%, 23%, 36%, dan 9%.

Profil kemampuan literasi sains siswa pada materi getaran dan gelombang perkategori untuk kategori literasi sains untuk sains sebagai batang tubuh pengetahuan, sains sebagai cara berpikir, sains sebagai cara menyelidiki, serta interaksi sains, teknologi, dan masyarakat berturut-turut

memiliki persentase sebesar 27%, 28%, 42% dan 15 % sedangkan rata-rata diperoleh sebesar 29%. Proporsi profil penguasaan literasi sains untuk sains sebagai batang tubuh sebesar 23%, sains sebagai cara berpikir 18%, sains sebagai cara menyelidiki 55%, serta interaksi sains, teknologi, dan masyarakat sebesar 4%.

DAFTAR PUSTAKA

- Anwar, K., D. Rusdiana, I. Kaniawati, & S. Viridi. 2017. Profil Pembelajaran dan Pengajaran Fisika (Getaran-Gelombang) yang Sesuai Abad 21. *Jurnal Paedagogia*, 8(2): 16-23.
- 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.
- Djaali & P. Muljono. 2004. *Pengukuran dalam Bidang Pendidikan*. Jakarta: Program Pascasarjana UNJ.
- Fakhriyah, F., S. Masfuah, M. Roysa & E.S. Rahayu. 2017. Student's Science Literacy in the aspect of content science?. *Jurnal Pendidikan IPA Indonesia*, 6(1): 81-87.
- Hayat, B. & S. Yusuf. 2011. *Benchmark Internasional Mutu Pendidikan*. Jakarta: Bumi Aksara.
- Hernani, A. Mudzakir & S. Aisyah. 2009. Membelajarkan Konsep Sains-Kimia dari Perspektif Sosial untuk Meningkatkan Literasi Sains Siswa SMP. *Jurnal Pengajaran MIPA*, 13 (1): 71-93.
- Jumadin, L., A. Hidayat & Sutopo. 2017. Perlunya Pembelajaran *Modelling Instruction* pada Materi Gelombang. *Jurnal Pendidikan*, 2(2): 325-330.
- Jurnaidi & Zulkardi. 2016. Pengembangan Soal Model PISA pada Konten *Change and Relationship* untuk Mengetahui Kemampuan Penalaran Matematis Siswa Sekolah Menengah Pertama. *Jurnal Pendidikan Matematika*, 7(2): 37-54.

- Kemendikbud. 2017. *Ilmu Pengetahuan Alam SMP/MTs Kelas VIII Semester 2*. Jakarta: Pusat Kurikulum dan Perbukuan, Balitbang, Kemendikbud.
- Kurniawan, H.E. 2016. Pengembangan Perangkat Pembelajaran IPA SMP Berbasis *Problem Based Learning* pada Materi Getaran dan Gelombang. *Jurnal Pendidikan Fisika dan Keilmuan*, 2(1): 16-28.
- Kurniawati, L. 2016. *Pengembangan Instrumen Evaluasi Berbasis Literasi Sains untuk Mengukur Kemampuan Literasi Sains Siswa Bertema Siklus*. Skripsi. Semarang: Unnes.
- Mawardini, A., A. Permanasari, & Y. Sanjaya. 2015. *Profil Literasi Sains Siswa SMP pada Pembelajaran IPA Terpadu Tema Pencemaran Lingkungan*, Seminar Nasional Fisika 2015. Jakarta: Universitas Negeri Jakarta.
- Nisa', A., T. Sudarmin, & Samini. 2015. Efektivitas Penggunaan Modul Terintegrasi Etnosains dalam Pembelajaran Berbasis Masalah untuk Meningkatkan Kemampuan Literasi Sains Siswa.
- Nofriati, S. Kusairi & S. Rahayu. 2016. Penguasaan Konsep Siswa SMP pada Materi Bunyi. *Prosiding Seminar Nasional Pendidikan IPA Pascasarjana Universitas Negeri Malang*, 2: 1102-1111.
- OECD. 2015. *PISA 2015 Result in Focus*. Paris: OECD-PISA.
- Prabowo, H.T., A. Rusilowati, & S.E. Nugroho. 2016. Scientific Literacy Assessment Instrument for Measuring the Students' Scientific Literacy Capability of Interaction Theme. *Proceedings of International Conference on Mathematics, Science, and Education 2016*. Semarang: Semarang State University.
- Purwanto, M.N. 2009. *Prinsip-prinsip dan Teknik Evaluasi Pengajaran*. Bandung: PT Remaja Rosdakarya.
- Puspaningtyas, A.A., A. Rusilowati, & S.E. Nugroho. 2015. *Science Textbook Development Based on Scientific Literacy Aspects Theme Matter Changes in Environment*. Proceedings of the IConSSE FSM SWCU (2015), pp. SC.44-50. Salatiga: Satya Wacana Christen University.
- Putra, Y.Y., Zulkardi, & Y. Hartono. 2016. Pengembangan Soal Matematika Model PISA level 4,5,6 menggunakan Konteks Lampung. *Unnes Journals Kreano*, 7(1): 10-16.
- Rusilowati, A. 2014. *Pengembangan Instrumen Penilaian*. Semarang: Unnes Press.
- Sriwati. 2016. Peningkatan Pemahaman Materi Getaran Dan Gelombang Melalui Penerapan Metode Eksperimen. *Jurnal Praktik Penelitian Tindakan Kelas Pendidikan Dasar dan Menengah*. 6(1): 78-84.
- Sugiyono. 2015. *Metode Penelitian Pendidikan*. Bandung: Alfabeta.
- Sumaryatun, A. Rusilowati, & S.E. Nugroho. 2016. Pengembangan Instrumen Penilaian Autentik Kurikulum 2013 Berbasis Literasi Sains pada Materi Bioteknologi. *Journal of Primary Education*, 5(1): 66-73.
- Sutopo. 2016. Pemahaman Mahasiswa tentang Konsep-konsep Dasar Gelombang Mekanik. *Jurnal Pendidikan Fisika Indonesia*. 12(1): 41-53.
- Ulfa, L. 2017. *Pengembangan Alat Evaluasi untuk Mengukur Kemampuan Literasi Sains Siswa Materi Pencemaran Lingkungan dan Pemanasan Global*. Skripsi. Semarang: Unnes.
- Wulandari, N. & H. Sholihin. 2016. Analisis Kemampuan Literasi Sains pada Aspek Pengetahuan dan Kompetensi Sains Siswa SMP pada Materi Kalor. *Edusains*, 8(1): 66-73.
- Yuliati, Y. 2017. Literasi Sains dalam Pembelajaran IPA. *Jurnal Cakrawala Pendas*, 3(2): 21-28.