

## PENGEMBANGAN TES LITERASI SAINS PADA MATERI KALOR DI SMA NEGERI 5 SURABAYA

**Fitri Eli Rosidah, Titin Sunarti**

Jurusan Fisika, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Negeri Surabaya

Email: [rosidahfitrieli@gmail.com](mailto:rosidahfitrieli@gmail.com)

### Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan tes literasi sains pada materi kalor yang layak secara teoritis dan empiris. Kelayakan teoritis tes literasi sains meliputi validitas logis pada ranah materi, konstruksi, dan bahasa yang divalidasi oleh dua dosen fisika dan satu guru fisika. Kelayakan empiris ditinjau dari validitas empiris butir soal, reliabilitas tes, tingkat kesukaran butir soal, dan daya pembeda butir soal berdasarkan uji coba di lapangan. Pengembangan tes literasi sains mengacu pada model pengembangan *Research and Development* (R&D). Tahap pertama yang dilakukan adalah analisis potensi dan masalah, pengumpulan data awal, desain produk, validasi secara logis, dan revisi hingga didapatkan draf final yang siap untuk diujicobakan. Tes literasi sains diujicobakan kepada 30 siswa kelas XI MIPA SMA Negeri 5 Surabaya yang sudah mendapatkan materi kalor. Hasil yang diperoleh menunjukkan bahwa tes literasi sains dinyatakan layak secara teoritis berdasarkan validitas logis pada ranah materi, konstruksi dan bahasa dalam kategori sangat layak. Tes literasi sains layak secara empiris berdasarkan analisis validitas empiris butir soal, reliabilitas tes, tingkat kesukaran butir soal dan daya pembeda butir soal. Berdasarkan kriteria pada kelayakan empiris, maka sebanyak 54% dari keseluruhan soal dinyatakan layak. Dari soal yang telah layak dapat diketahui profil kemampuan literasi sains siswa yang menjadi subjek uji coba, yaitu sebanyak 27% siswa dengan kategori sangat kurang, 23% siswa dengan kategori kurang, 20% siswa dengan kategori cukup, 20% siswa dengan kategori baik, dan 10% siswa dengan kategori sangat baik.

**Kata Kunci:** tes literasi sains, kelayakan teoritis, kelayakan empiris.

### Abstract

*This study aims to develop a test of scientific literacy on heat chapter with theoretical and empirical feasible. The theoretical feasibility of a scientific literacy test includes logical validity in the realm of materials, construction, and language validated two lecturers of physics and a physics teacher. Empirical feasibility in terms of the empirical validity of the item, the reliability of the test, the difficulty level of the item, and the distinguished power of the item based on field trials. Developing of scientific literacy test based on developing model of Research and Development (R&D). The first stage is the analysis of potentials and problems, initial data collection, product design, logical validation, and revisions until a final draft is ready for trial. Scientific literacy test is tested to 30 students of MIPA 11<sup>th</sup> class in 5<sup>th</sup> Surabaya Senior High School who have received the material heat. The results show that the scientific literacy test revealed worthy theoretically based on logical validity in the realm of material, construction and language in the category of highly feasible. The scientific literacy test revealed worthy empirically based on empirical validity analysis of the item, the reliability of the test, the difficulty level of the item and the distinguished power of the item. Based on the criteria on empirical feasibility, then as much as 54% of questions declared feasible. From the question that has been feasible can know the ability of science of students who becomes subjek trial, was 27% of students with very poor category, 23% of students with less category, 20% enough students, 20% of students with good category, and 10% of students with very good category.*

**Keywords:** scientific literacy test, theoretical feasibility, empirical feasibility.

### PENDAHULUAN

Di abad 21, perkembangan sains dan teknologi di berbagai negara meningkat dengan cepat, menuntut manusia untuk semakin bekerja keras menyesuaikan diri dalam segala

aspek kehidupan. Salah satunya adalah aspek pendidikan yang sangat menentukan maju mundurnya suatu kehidupan bangsa ditengah ketatnya persaingan era globalisasi saat ini. Aspek pendidikan yang koheren

dengan perkembangan zaman adalah pendidikan sains (Amri, U., dkk, 2013). Dengan adanya pendidikan sains, siswa Indonesia diharapkan mampu menyelesaikan berbagai permasalahan di kehidupan nyata dengan menerapkan konsep sains.

Terdapat dua tujuan luas dari ilmu pendidikan. Yang pertama yaitu untuk mempromosikan literasi sains di kalangan masyarakat mengenai hal-hal yang secara langsung mempengaruhi kehidupan mereka sehingga mereka dapat membuat keputusan berdasarkan informasi dan pemahaman mereka. Tujuan kedua ilmu pendidikan adalah untuk membangun kemampuan teknologi dengan melengkapi tenaga kerja masa depan dengan ilmu pengetahuan dan keterampilan (Glucuer and Kesercioglu, 2012). Mengingat manfaat yang ditimbulkan, penyediaan pendidikan sains yang berkualitas akan berdampak pada ketercapaian pembangunan di suatu negara.

Kemajuan pendidikan sains bergantung pada pembelajaran yang digunakan di setiap negara. Membangun pendidikan sains untuk siswa adalah melatih berpikir dalam memahami fenomena atau fakta-fakta ilmiah dengan metode ilmiah sebagai seorang saintifik (Rusilowati, 2013). Melalui kegiatan pembelajaran sains terdapat dialog antara guru dan siswa, bagaimana siswa dapat terlibat dalam dampak sains pada kehidupan mereka dan perannya dalam masyarakat modern (Powers, N. and Kier, M., 2016).

Kualitas pendidikan, khususnya pendidikan sains di Indonesia masih tergolong rendah jika dibandingkan dengan perkembangan pendidikan sains di negara-negara lain. Hal tersebut dapat dilihat dari rendahnya tingkat pencapaian literasi sains siswa dalam PISA (*Program for International Student Assessment*). Pengukuran literasi sains pertama kali dilakukan pada tahun 2000 oleh PISA dan dilanjutkan secara berkala setiap 3 tahun. Tingkat pencapaian literasi siswa selama 15 tahun terakhir selalu menempatkan Indonesia pada posisi 10 terbawah ketika literasi sains menjadi faktor yang sangat penting dalam penentuan kualitas pendidikan di suatu Negara (OECD 2014, 2016).

Literasi sains sangat penting untuk siswa dalam memahami lingkungan, kesehatan, ekonomi, dan permasalahan-permasalahan sosial modern dan juga pada perkembangan teknologi (Rusilowati, A., et al, 2016). Oleh karena itu, pengukuran literasi sains sangat penting untuk mengetahui tingkat literasi siswa agar siswa memiliki literasi sains yang baik sehingga kualitas pendidikan di Indonesia dapat meningkat dan dapat bersaing dengan negara-negara lain.

Literasi sains membawa keterampilan untuk mencapai pengetahuan daripada mengajarkan pengetahuan yang ada kepada siswa. Keterampilan yang diperoleh akan menjadi penting dalam beberapa kesempatan seperti pemecahan

masalah dan membuat keputusan penting bagi kehidupan mereka di masa depan (Adeleke A.A. and Joshua, E.O, 2015). Para pendidik sains, ilmuwan, dan pembuat kebijakan setuju bahwa perkembangan literasi sains siswa merupakan tujuan penting dari pendidikan sains. Literasi sains telah didefinisikan dalam berbagai cara, yang semuanya menekankan hubungan kemampuan siswa untuk memanfaatkan pengetahuan ilmiah dalam situasi nyata (Gormally, C., et al, 2012).

Membahas tentang pendidikan di Indonesia tidak akan terlepas dari kurikulum pendidikan yang berlaku di Indonesia. Saat ini kurikulum yang digunakan dalam satuan pendidikan dasar dan menengah ialah kurikulum 2013. Hasil studi PISA (*Program for International Student Assessment*) dan TIMSS (*Trends in International Mathematics and Science Study*) yang menunjukkan bahwa peringkat Indonesia masih rendah menjadi salah satu landasan empiris terciptanya kurikulum 2013. Hasil studi ini menunjukkan perlu adanya perubahan orientasi kurikulum dengan tidak membebani peserta didik dengan konten namun pada aspek kemampuan esensial yang diperlukan semua warga negara untuk berperan serta dalam membangun negara pada masa mendatang (Kemendikbud, 2012).

Literasi sains lebih terlihat jelas pada kurikulum 2013 melalui kegiatan inkuiri ilmiah. Kegiatan inkuiri ilmiah melibatkan proses dan sikap sains sehingga peserta didik mampu mengkonstruksi ilmu pengetahuannya sendiri. Kegiatan inkuiri dimulai dengan kegiatan bertanya terkait permasalahan yang diajukan, menyusun hipotesis, melakukan pengumpulan data, pengolahan, mengambil kesimpulan serta mengkomunikasikannya. Melalui kegiatan ini, siswa diharapkan mampu mengidentifikasi masalah, mengambil kesimpulan berdasarkan hasil pengumpulan dan analisis data, serta mampu membuat keputusan berdasarkan pengetahuan yang dimilikinya. Hal ini sejalan dengan tujuan literasi sains, yaitu mampu menggunakan pengetahuan, mengidentifikasi pertanyaan, membuat kesimpulan berdasarkan bukti-bukti, dan mengambil keputusan berkenaan dengan alam dan perubahannya (Anjarsari, P., 2014).

Di dalam kegiatan inkuiri ilmiah, siswa akan diajak agar terlibat aktif dalam kegiatan laboratorium. Melalui kegiatan laboratorium diharapkan siswa dapat meningkatkan pemahaman tentang konsep ilmiah, kemampuan memecahkan masalah dan sikap terhadap sains (Arzi, H., 2003; Ozkan, S., et al, 2006). Ketika penyelidikan laboratorium dikembangkan dengan benar maka dapat meningkatkan pemahaman siswa tentang sifat sains (Hofstein, A., et al, 2004)

Pendekatan yang digunakan dalam kurikulum ini adalah pendekatan ilmiah (*scientific approach*) yang terdiri atas 5 kegiatan (5M), yaitu mengobservasi,

menanya, mengeksperimenkan, mengasosiasi, dan mengkomunikasikan. Beberapa literatur menyebut pendekatan ilmiah sama dengan pendekatan inkuiri. Jadi, berdasarkan pendekatan yang digunakan, kurikulum 2013 sudah mengakomodasikan pengembangan literasi sains bagi siswa (Anjarsari, P., 2014).

Penilaian literasi dalam PISA tidak semata-mata pada pengukuran tingkat pemahaman pengetahuan IPA, namun juga pemahaman terhadap berbagai proses IPA dan kemampuan mengaplikasikan pengetahuan dan proses IPA dalam situasi nyata (Anjarsari, P., 2014). Oleh karena itu, literasi sains erat kaitannya dengan fenomena alam di kehidupan sehari-hari. Salah satu materi fisika yang sering ditemui fenomena dan aplikasinya dalam kehidupan sehari-hari adalah materi kalor.

Literasi sains yang diukur melalui PISA dikenakan hanya pada anak yang berusia 15 tahun (Hadi, S. & Mulyatiningsih, E., 2009), yaitu pada siswa setingkat SLTP kelas 9. Selain itu informasi tersebut bersifat umum, mengungkapkan gambaran siswa secara menyeluruh untuk rata-rata siswa Indonesia. artinya, hasil literasi sains siswa dapat berbeda apabila dilakukan tes pada ruang lingkup yang lebih kecil. Hal lain yang belum terungkap adalah bagaimana kemampuan literasi sains siswa pada siswa Indonesia dengan usia di atas 15 tahun yaitu siswa SMA.

Berdasarkan studi pendahuluan yang dilakukan pada tanggal 27 Maret 2017 di SMA Negeri 5 Surabaya dengan melakukan wawancara kepada guru fisika dan observasi terhadap proses pembelajaran fisika, diperoleh informasi bahwa di sekolah sudah menerapkan pembelajaran yang berorientasi pada literasi sains. Hal ini dibuktikan dengan diterapkannya kurikulum 2013 secara utuh dalam pembelajaran fisika. Kurikulum 2013 sudah mengakomodasi literasi sains melalui kegiatan inkuiri dan pendekatan yang digunakan. Namun soal evaluasi yang diterapkan di sekolah tersebut belum dikaitkan dengan fenomena sehari-hari, soal yang digunakan masih dalam tingkat dimensi pengetahuan faktual dan konseptual (belum sampai pada tingkat dimensi prosedural dan metakognitif) sehingga belum dapat digunakan untuk mengukur kemampuan literasi sains siswa.

Literasi sains (*science literacy*, LS) berasal dari gabungan dua kata Latin, yaitu *literatorus*, artinya ditandai dengan huruf, melek huruf, atau pendidikan dan *scientia*, yang artinya memiliki pengetahuan (Toharudin, U., dkk, 2011). Untuk tujuan penilaian, PISA 2015 mendefinisikan literasi sains sebagai karakteristik yang terdiri dari empat aspek yang saling berkaitan, yaitu (1) konteks literasi sains dimulai dari isu personal, lokal, nasional dan global, baik saat ini dan sejarah, yang menuntut pemahaman sains dan teknologi, (2) jenis pengetahuan literasi sains mencakup pemahaman tentang fakta-fakta utama, konsep

dan teori penjelasan yang membentuk dasar pengetahuan ilmiah meliputi pengetahuan tentang alam dan artefak teknologi (pengetahuan konten), pengetahuan tentang bagaimana ide-ide tersebut diproduksi (pengetahuan prosedural) dan pemahaman tentang alasan yang mendasari untuk prosedur ini dan pembenaran untuk mereka gunakan (pengetahuan epistemik), (3) kompetensi literasi sains yang terdiri dari menjelaskan fenomena secara ilmiah, mengevaluasi dan merancang penyelidikan ilmiah, serta menafsirkan data dan bukti secara ilmiah, (4) sikap sains yang ditandai dengan ketertarikan dalam sains dan teknologi, menilai pendekatan ilmiah untuk penyelidikan dengan tepat, persepsi dan kesadaran akan masalah lingkungan (OECD, 2013).

Di dalam suatu proses pembelajaran tidak akan lepas dari tahap evaluasi, yakni pemberian makna atau ketetapan kualitas hasil pengukuran dengan cara membandingkan angka hasil pengukuran tersebut dengan kriteria tertentu (Uno dan Koni, 2013). Sementara salah satu alat yang digunakan dalam tahap evaluasi adalah tes. Tes merupakan suatu teknik atau cara yang digunakan dalam rangka melaksanakan kegiatan pengukuran, yang didalamnya terdapat berbagai pendapat, pernyataan, atau serangkaian tugas yang harus dikerjakan atau dijawab oleh peserta didik untuk mengukur aspek perilaku peserta didik (Arifin, Z., 2013).

Pengukuran literasi sains siswa sangat penting untuk mengetahui sejauh mana kemelekan siswa terhadap konsep-konsep sains yang telah dipelajarinya. Oleh karena itu diperlukan suatu instrumen evaluasi literasi sains. Walaupun instrumen evaluasi literasi sains sudah ada dan dapat diadopsi dari penelitian internasional seperti PISA, namun hasil literasi sains siswa Indonesia dalam studi Internasional berlaku secara umum. Sesuai dengan persoalan yang telah dipaparkan di atas, peneliti tertarik untuk mengembangkan instrumen evaluasi literasi sains jenis tes untuk digunakan dalam ruang lingkup kecil dan dalam mata pelajaran fisika, yakni pada materi kalor.

Penelitian ini bertujuan untuk mendeskripsikan kelayakan teoritis dan empiris tes literasi sains yang dikembangkan dan untuk mendeskripsikan profil kemampuan literasi sains siswa dilihat dari butir-butir soal yang telah layak.

Adapun manfaat dari penelitian ini yaitu sebagai bahan evaluasi dalam penerapan kurikulum, memberikan kontribusi kepada guru sebagai salah satu alternatif instrumen evaluasi yang dapat dijadikan alat pengumpul data dan alat untuk memperoleh informasi tentang kemampuan literasi sains siswa, membantu siswa agar dapat terlatih dengan masalah-masalah literasi sains sehingga dapat meningkatkan kemampuan literasi sains dirinya, dan bagi peneliti lain dapat menjadi sumbangan ide dalam penyusunan instrumen evaluasi literasi sains.

## METODE

Jenis penelitian ini termasuk penelitian pengembangan dengan menggunakan model *Research and Development* (R&D) meliputi tahap analisis potensi dan masalah, pengumpulan data awal, desain produk, validasi desain, revisi desain, draf final, analisis, hingga menghasilkan laporan (Sugiyono, 2014). Tes literasi sains yang dikembangkan diujicobakan kepada 30 siswa kelas XI MIPA SMA Negeri 5 Surabaya yang sudah mendapatkan materi kalor. Pengumpulan data menggunakan lembar validasi dan perangkat tes literasi sains. Kelayakan teoritis diperoleh dari uji validitas logis oleh 3 validator yaitu 2 dosen fisika dan 1 guru fisika. Kelayakan empiris diperoleh dari analisis validitas empiris, reliabilitas tes, tingkat kesukaran butir soal, dan daya pembeda butir soal.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Dari analisis awal pada tahap model penelitian *Research and Development* (R&D) diketahui bahwa karakteristik perkembangan intelektual siswa SMA kelas XI yang berusia 16-17 memasuki fase operasi formal. Kemampuan-kemampuan utama pada tahap ini adalah pemikiran abstrak dan murni simbolis mungkin dilakukan. Masalah-masalah dapat dipecahkan melalui penggunaan eksperimen sistematis (Nur, 2004:16). Dari analisis konsep diketahui bahwa pada kurikulum 2013, siswa dituntut minimal dapat menganalisis pengaruh kalor dan perpindahan kalor pada kehidupan sehari-hari sekaligus dapat merencanakan dan melaksanakan percobaan untuk menyelidiki karakteristik termal suatu bahan, terutama kapasitas dan konduktivitas kalor.

Studi pendahuluan dilakukan pada tanggal 16 Maret 2017 di SMA Negeri 5 Surabaya dengan melakukan wawancara kepada guru fisika dan observasi terhadap proses pembelajaran fisika, diperoleh informasi bahwa di sekolah sudah menerapkan pembelajaran yang berorientasi pada literasi sains. Hal ini dibuktikan dengan diterapkannya kurikulum 2013 secara utuh dalam pembelajaran fisika. Namun soal evaluasi yang diterapkan di sekolah tersebut belum bisa digunakan untuk mengukur kemampuan literasi sains siswa.

Bentuk soal yang dibuat adalah soal uraian dengan jumlah soal sebanyak 37 butir soal. Sebelum menulis soal, terlebih dahulu disusun kisi-kisi setiap butir soal. Kisi-kisi dalam penelitian ini memuat: 1) nomor soal, 2) indikator soal/tujuan, 3) soal beserta jawaban, dan 4) kerangka kategori. Butir soal yang dikembangkan memiliki karakteristik meliputi kompetensi literasi sains yang terdiri dari 3 kompetensi (menjelaskan fenomena secara ilmiah, mengevaluasi dan merancang penyelidikan ilmiah, serta menafsirkan data dan bukti secara ilmiah), kontesks literasi sains (personal, lokal, dan global), jenis

pengetahuan (konten, prosedural, dan epistemik), dan tuntutan kognitif (rendah, sedang, dan tinggi).

Tes literasi sains yang telah disusun kemudian divalidasi oleh dua dosen fisika dan satu guru fisika baik secara materi, konstruksi, dan bahasa. Hasil validasi logis diperoleh revisi berupa perbaikan terhadap teks bacaan yang kurang atau tidak dapat menggali literasi sains siswa, penambahan isu sains di teks bacaan, pembuangan atau peniadaan teks yang memuat materi, dan gambar-gambar yang kurang jelas agar terlihat lebih jelas. Adapun persentase penilaian validasi materi oleh validator dapat dibuat diagram:

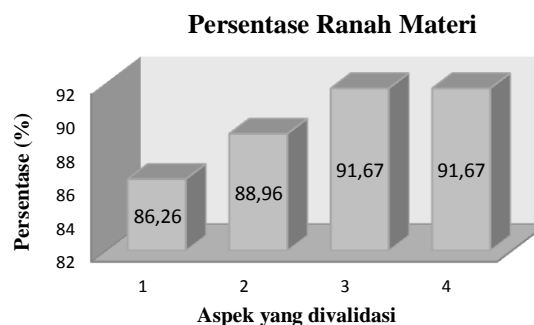


Diagram 1. Rekapitulasi penilaian validasi ranah materi tes literasi sains

Keterangan:

1. Soal sesuai indikator.
2. Batasan pertanyaan dan jawaban yang diharapkan jelas.
3. Isi materi sesuai dengan tujuan tes literasi sains.
4. Isi materi sesuai dengan jenjang, jenis sekolah, dan kelas.

Validitas materi tes literasi sains secara keseluruhan diperoleh persentase sebesar 89,64% dengan kriteria sangat layak. Adapun rekapitulasi validasi konstruksi dapat digambarkan pada diagram berikut:

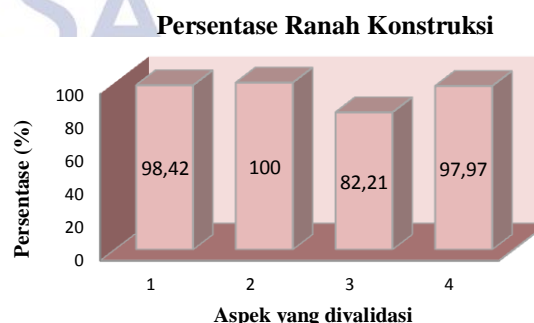


Diagram 2. Rekapitulasi penilaian validasi ranah konstruksi tes literasi sains

Keterangan:

1. Rumusan kalimat soal atau pertanyaan menggunakan kata tanya atau perintah yang menuntut jawaban terurai.
2. Ada petunjuk yang jelas tentang cara mengerjakan soal.

3. Ada pedoman penskoran.
4. Gambar, grafik, tabel, diagram, dan sejenisnya disajikan dengan jelas dan terbaca.

Validasi ranah konstruksi tes literasi sains secara keseluruhan diperoleh persentase sebesar 95,31% dengan kriteria sangat layak. Sementara hasil validasi ranah konstruksi dapat digambarkan pada diagram berikut:

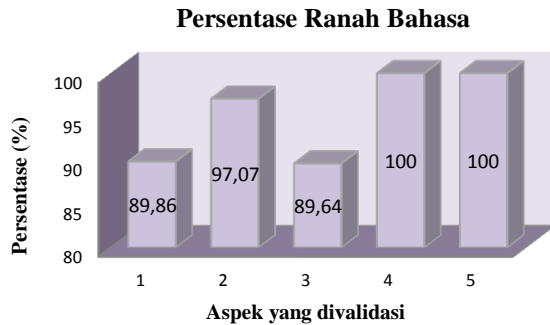


Diagram 3. Rekapitulasi penilaian validasi ranah bahasa tes literasi sains

Keterangan:

1. Rumusan kalimat soal komunikatif.
2. Butir soal menggunakan bahasa Indonesia yang baik dan benar.
3. Rumusan soal tidak menggunakan kata/kalimat yang menimbulkan penafsiran ganda atau salah pengertian.
4. Tidak menggunakan bahasa lokal/daerah.
5. Rumusan soal tidak mengandung kata-kata yang dapat menyinggung perasaan peserta didik.

Validasi ranah bahasa tes literasi sains secara keseluruhan diperoleh persentase sebesar 95,31% dengan kriteria sangat layak.

Setelah tes literasi sains divalidasi oleh validator maka didapatkan draf final yang siap untuk diuji-cobakan. Data yang telah terkumpul dianalisis untuk memperoleh, validitas empiris butir soal, reliabilitas tes, tingkat kesukaran butir soal, dan daya pembeda butir soal sehingga didapatkan soal yang layak.

Hasil validitas empiris yang diperoleh dari hasil uji coba terbatas setelah dihitung menggunakan rumus korelasi product moment adalah sebagai berikut:

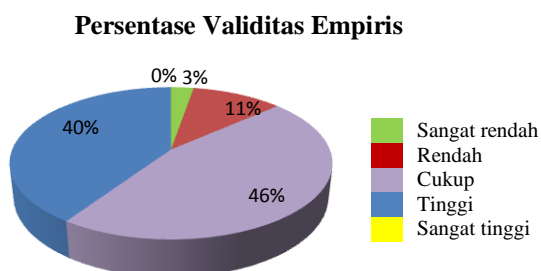


Diagram 4. Persentase validitas empiris butir soal

Berdasarkan Diagram 4, dapat diketahui bahwa 3% soal dikategorikan memiliki validitas empiris sangat rendah, 11% soal tergolong rendah, 46% cukup, dan 40% soal tinggi.

Soal dapat memiliki validitas yang tinggi jika dikembangkan menurut prosedur berikut, antara lain menetapkan tujuan instruksional, menyiapkan spesifikasi tes (indikator pembelajaran yang dicapai sesuai dengan pengetahuan dan kemampuan intelektual siswa), membangun item tes yang relevan (menentukan jenis tes, memperhatikan penulisan soal agar mudah dipahami, item soal tidak bias dengan menuju ke jawaban yang benar), menyusun item-item tes (soal-soal yang bertipe sama dikelompokkan dan butir soal disusun mulai dari yang memiliki tingkat kesulitan rendah ke tinggi), serta menyiapkan petunjuk yang jelas (Gronlund, N. E., 2003). Adapun persentase tingkat kesukaran butir soal dapat dilihat pada diagram berikut:

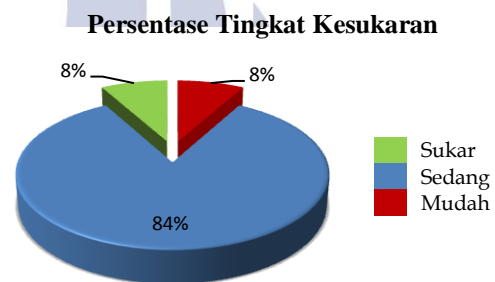


Diagram 5. Persentase tingkat kesukaran butir soal

Berdasarkan Diagram 6 dapat diketahui bahwa 8% soal dikategorikan mudah, 84% soal sedang, dan 8% soal sukar. Sementara persentase daya pembeda butir soal dapat dilihat pada diagram berikut:

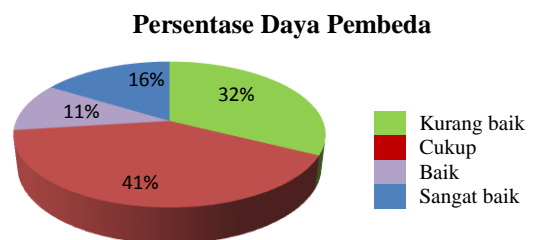


Diagram 6. Persentase tingkat kesukaran butir soal

Berdasarkan Diagram 6, dapat diketahui bahwa 32% soal dikategorikan memiliki daya pembeda kurang baik, 41% soal cukup, 11% soal baik, dan 16% soal sangat baik.

Reliabilitas adalah tingkat konsistensi instrumen penilaian yang dikembangkan. Reliabilitas tes dihitung menggunakan rumus Alpha dan hasilnya dikonsultasikan dengan tabel  $r_{product\ moment}$  (Arikunto, S., 2012). Nilai reliabilitas diperoleh 0,588. Nilai  $r_{hitung}$  selanjutnya dibandingkan dengan  $r_{tabel}$  untuk  $N=30$  dengan

signifikansi 5%. Pada tabel  $r_{product\ moment}$  didapatkan  $r_{tabel}$  adalah 0,361. Kesimpulan yang didapat yaitu  $r_{hitung} = 0,588$  lebih besar dari  $r_{tabel} = 0,361$ , maka instrumen tes literasi sains dapat dinyatakan reliabel.

Besar nilai reliabilitas dipengaruhi oleh beberapa faktor, antara lain panjang tes (semakin panjang tes, maka reliabilitas semakin tinggi), kualitas butir-butir soal (jelas tidaknya rumusan soal, baik tidaknya pengarahannya kepada jawaban sehingga tidak menimbulkan salah jawab, dan petunjuk yang jelas sehingga mudah dan cepat dikerjakan), hal yang berhubungan dengan terdapatnya (jika tes diujicobakan kepada kelompok yang terdiri dari banyak siswa akan mencerminkan keberagaman hasil yang menggambarkan besar kecilnya reliabilitas tes dan tes yang diujicobakan kepada kelompok yang bukan kelompok terpilih akan menunjukkan reliabilitas yang lebih besar), dan hal yang berhubungan dengan penyelenggaraan tes (petunjuk sebelum memulai tes sehingga tidak banyak pertanyaan, pengawas yang tertib, dan suasana lingkungan tes) (Arikunto, S., 2012)

Kesimpulan akhir apakah suatu butir soal layak atau tidak layak digunakan dipengaruhi oleh kriteria yang diperoleh pada validitas empiris butir soal, tingkat kesukaran butir soal, dan daya pembeda butir soal. Butir soal tes literasi sains dikatakan layak digunakan apabila mempunyai validitas empiris sangat tinggi, tinggi, atau cukup; tingkat kesukaran sedang; dan daya pembeda sangat baik, baik, atau cukup. Dari 37 butir soal tes literasi sains yang dikembangkan, sebanyak 20 butir soal (54% dari keseluruhan soal) dinyatakan layak digunakan. Adapun skor rata-rata hasil tes literasi sains siswa untuk setiap kompetensi literasi sains ditampilkan pada diagram berikut:

**Skor Rata-rata Setiap Kompetensi Literasi Sains**

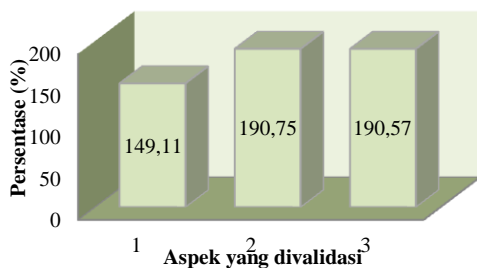


Diagram 7. Skor rata-rata setiap kompetensi literasi sains

Keterangan:

1. Menjelaskan fenomena secara ilmiah
2. Mengevaluasi dan merancang penyelidikan ilmiah
3. Menafsirkan data dan bukti secara ilmiah

Berdasarkan diagram 7, diperoleh hasil bahwa kompetensi kedua yakni mengevaluasi dan merancang penyelidikan ilmiah mendapat skor tertinggi yakni 190,75, kemudian diikuti oleh kompetensi ketiga yaitu

menafsirkan data dan bukti secara ilmiah dengan skor 190,57 dan kompetensi pertama yakni menjelaskan fenomena secara ilmiah dengan skor 149,11%. Adapun skor rata-rata hasil tes literasi sains siswa untuk setiap jenis pengetahuan literasi sains ditampilkan pada diagram berikut:

**Skor Rata-rata Setiap Jenis Pengetahuan Literasi Sains**

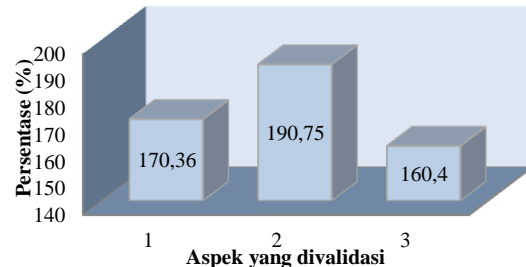


Diagram 8. Skor rata-rata setiap jenis pengetahuan literasi sains

Keterangan:

1. Pengetahuan konten
2. Pengetahuan prosedural
3. Pengetahuan epistemik

Berdasarkan diagram 8, diperoleh hasil bahwa pengetahuan prosedural mendapat skor tertinggi yaitu 190,75, kemudian diikuti pengetahuan konten dengan skor 170,36, dan pengetahuan epistemik dengan skor 160,40. Sementara skor rata-rata hasil tes literasi sains siswa untuk setiap konteks literasi sains ditampilkan pada diagram berikut:

**Skor Rata-rata Setiap Konteks Literasi Sains**

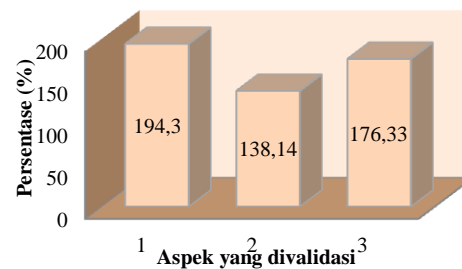


Diagram 9. Skor rata-rata setiap konteks literasi sains

Keterangan:

1. Personal
2. Lokal/nasional
3. Global

Berdasarkan diagram 9, diperoleh hasil bahwa konteks personal mendapat skor tertinggi yaitu 194,30, kemudian diikuti konteks global dengan skor 176,33, dan konteks lokal/nasional dengan skor 138,14.

Dari 20 soal yang layak atau telah memenuhi kriteria, dianalisis level kemampuan literasi sains dari 30 siswa yang menjadi subjek uji coba. Adapun persentase untuk

setiap kategori kemampuan literasi sains siswa ditampilkan pada digram berikut:

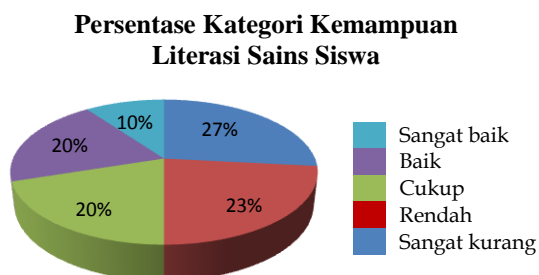


Diagram 7. Profil kemampuan literasi sains siswa

Dari Diagram 7, dapat diketahui bahwa profil kemampuan literasi sains bervariasi. Dari 30 siswa, sebanyak 27% siswa berada pada kategori sangat kurang, 23% siswa berada pada kategori kurang, 20% siswa memiliki kategori cukup, 20% siswa dengan kategori baik, dan 10% siswa lainnya pada kategori sangat baik.

Persentase tertinggi diperoleh oleh siswa dengan kemampuan literasi sains dengan kategori sangat kurang. Hal ini karena meskipun di sekolah sudah diterapkan literasi sains dalam proses pembelajaran Kurikulum 2013, soal literasi sains di sekolah tersebut masih dalam proses pengembangan, soal yang diterapkan masih dalam tingkat dimensi faktual dan konseptual, belum sampai pada dimensi prosedural dan metakognitif, sehingga bisa dikatakan siswa belum terbiasa mengerjakan soal tes literasi sains. Namun ada 10% siswa yang kemampuannya sangat baik, dan 20% siswa dalam kategori baik. Hal ini dikarenakan siswa yang menjadi subjek uji coba adalah siswa yang notabene sudah memiliki tingkat kognitif yang tinggi, sehingga meskipun belum terbiasa dengan soal tes literasi sains mereka memiliki tingkat berfikir dan menalar yang lebih kritis dan lebih tinggi.

## PENUTUP

### Simpulan

Tes literasi sains pada materi kalor dinyatakan layak secara teoritis dengan kategori sangat layak dan layak secara empiris berdasarkan analisis validitas empiris butir soal, reliabilitas tes, tingkat kesukaran butir soal dan daya pembeda butir soal. Berdasarkan kriteria pada kelayakan empiris, maka sebanyak 54% dari keseluruhan soal dinyatakan layak. Dari soal yang telah layak, dapat diketahui profil kemampuan literasi sains dari 30 siswa yang menjadi subjek uji coba, yaitu sebanyak 27% siswa dengan kategori sangat kurang, 23% siswa dengan kategori kurang, 20% siswa dengan kategori cukup, 20% siswa dengan kategori baik, dan 10% siswa dengan kategori sangat baik.

## Saran

Soal tes literasi sains ini dikembangkan pada materi kalor, sehingga perlu dikembangkan pada materi lain. Selain itu, perlu dilakukan penelitian di sekolah lain, yakni sekolah yang sudah menerapkan literasi sains pada proses pembelajarannya namun dengan tingkat kognitif yang berbeda. Sebaiknya kelas dikondisikan agar tetap kondusif saat mengerjakan soal, dengan didampingi oleh guru fisika dan 2 orang pengamat yang mengawasi pengerjaan tes agar didapatkan data yang valid.

## DAFTAR PUSTAKA

- Abdullah, Mikrajuddin. 2016. *Fisika Dasar 1*. Bandung: Institut Teknologi Bandung
- Adeleke, A.A. and Joshua, E.O. 2015. "Development and validation of scientific literacy achievement test to assess senior secondary school students' literacy acquisition in physics". *Journal of Education and Practice*. Vol. 6 (7). pp: 28-42.
- Amri, U., dkk. 2013. *Pengembangan Instrumen Penilaian Literasi Sains Fisika Siswa pada Aspek Konten, Proses, dan Konteks*. (online), (<http://repository.unri.ac.id/jspui/handle/123456789/4103>, diunduh 26 September 2016)
- Anjasari, Putri. 2014. *Literasi Sains dalam Kurikulum dan Pembelajaran IPA SMP*. (online), (<http://staff.uny.ac.id/sites/default/files/penelitian/putri-anjasari-ssi-mpd/literasi-sains-dalam-kurikulum-dan-pembelajaran-ipa-smp.pdf>, diunduh 3 Februari 2017)
- Arifin, Zainal. 2013. *Evaluasi Pembelajaran*. Bandung: PT Remaja Rosdakarya
- Arikunto, Suharsimi. 2012. *Dasar-dasar Evaluasi Pendidikan Edisi Revisi*. Jakarta: Bumi Aksara.
- Arzi, H. 2003. Enhancing science education laboratory environment: More than walls, benches and widgets. In Fraser, B.J. & Tobin, K.G. (Eds.) *International Handbook of Science Education*. Vol (1), Netherlands: Kluwer Academic Publishers
- Glucuer, E. and Kesercioglu, T. 2012. "The effect of using activities improving scientific literacy on students' achievement in science and technology lesson". *International Online Journal of Primary Education*. Vol 1 (1). pp: 8-13.
- Gormally, C., et al. 2012. "Developing a Test of Scientific Literacy Skills (TOSLS): Measuring Undergraduates' Evaluation of Scientific Information and Arguments". *Journal of Life Sciences Education*. Vol. 11. pp: 344-377.
- Gronlund, N. E. 2003. *Assessment of Student Achievement (Seventh Edition)*. Boston: Allyn and Bacon.

- Hadi, S. dan Mulyatiningsih, E. 2009. *Model Trend Prestasi Siswa Berdasarkan Data PISA Tahun 2000, 2003, dan 2006*. (online), ([http://staff.uny.ac.id/sites/default/files/penelitian/Dra.%20Endang%20Mulyatiningsih,%20M.Pd./9B\\_MOD%20TREND%20PISA.pdf](http://staff.uny.ac.id/sites/default/files/penelitian/Dra.%20Endang%20Mulyatiningsih,%20M.Pd./9B_MOD%20TREND%20PISA.pdf), diunduh 26 September 2016)
- Hofstein, A., et al. 2004. "Providing high school chemistry student with oportunities to develop learning skills in an inquiry-type laboratory: a case study". *International Journal of Science Education*. Vol 4 (1). pp. 47-62
- Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan. 2012. *Kurikulum 2013*.
- Nur, Mohammad. 2004. *Teori-Teori Perkembangan Kognitif*. Surabaya: Universitas Surabaya Pusat Sains dan Matematika Sekolah
- OECD. 2013. *PISA 2015 Draft Science Framework*. Paris: OECD Publications
- OECD. 2014. *PISA 2012 Result: What Student Know and Can Do (Student Performance in Mathematics, Reading and Sciences)*. Paris: OECD Publications
- OECD. 2016. *PISA 2015 Result in Focus*. Paris: OECD Publications
- Ozkan, S., et al. 2006. Students's perceptions of the science laboratory environment In Sunal, D.W., Wright, E.L. & Sundberg, C. (Eds.). *The impact of the laboratory and technology on learning and teaching science K-16*, North Carolina, Information Age Publishing.
- Powers, N. and Kier, M. 2016. "Meeting Diverse Needs Through Scientific Fluency: A synthesis of research-based recommendations that promote scientific literacy for all students". *Journal of Virginia Science Education*. Vol. 10 (2). pp: 18-26.
- Riduwan. 2012. *Skala Pengukuran Variabel-variabel Penelitian*. Bandung: Alfabeta.
- Rusilowati, A. 2013. *Peningkatan Literasi Sains Siswa Melalui Pengembangan Instrumen Penilaian*.
- Rusilowati, A., et al. 2016. "Developing an instrument of scientific literacy assessment on the cycle theme". *International Journal of Environmental & Science Education*. Vol. 11 (12): pp 5718-5727.
- Sudarmin, Subekti, Niken dan Fibonacci, Anita. 2014. Model Pembelajaran Kimia Berbasis Etnosains (MPKBE) untuk Mengembangkan Literasi Sains Siswa. *Prosiding Semnas Pensa VI "Peran Literasi Sains"*, 83-90.
- Sugiyono. 2014. *Metode Penelitian Kualitatif Kuantitatif dan R&D*. Bandung: Alfabeta.
- Toharudin, U, dkk. 2011. *Membangun Literasi Sains Peserta Didik*. Bandung: Humaniora
- Uno, Hamzah B. dan Koni, Satria. 2012. *Assessment Pembelajaran*. Jakarta: Bumi Aksara