

Guru IPA dan Calon Guru IPA Menghadapi Soal-Soal Berkarakter PISA

Eka Danti Agustiani

PPPPTK IPA Bandung, Indonesia

kadantiani@gmail.com

Abstrak

Indonesia adalah salah satu negara non anggota *Organisation for Economic Co-operation and Development* (OECD) yang mengikuti *Programme for International Student Assessment* (PISA) untuk mendapatkan gambaran posisi relatif tingkat literasi peserta didik dalam kisaran usia 15 tahun di dunia internasional. Dalam kategori *sains*, peringkat Indonesia pada hasil PISA yang terakhir dirilis (tahun 2018) masih berada di lingkup 10 terbawah. Hal tersebut menguatkan dugaan masih adanya kesenjangan antara proses dan evaluasi pembelajaran Ilmu Pengetahuan Alam (IPA) dengan kerangka asesmen literasi yang digunakan dalam PISA. Salah satu aspek yang harus menjadi bahan kajian terkait dugaan tersebut adalah pengenalan dan penguasaan para guru IPA terhadap soal-soal yang digunakan dalam PISA. Dalam makalah ini disajikan hasil yang diperoleh oleh mahasiswa calon guru IPA dan guru-guru IPA SMP dengan rata-rata pengalaman mengajar 13 tahun 11 bulan ketika menghadapi 20 soal pilihan ganda yang disadur dari atau mengadaptasi soal-soal sains PISA. Pembahasan dan rekomendasi terkait hasil tersebut juga diajukan dalam makalah ini.

Kata kunci: guru IPA, calon guru IPA, PISA

Pendahuluan

Berbagai upaya telah dilakukan oleh pemerintah Indonesia untuk meningkatkan kualitas pendidikan di Indonesia, terutama untuk mengantisipasi panen populasi usia produktif dua hingga tiga dekade mendatang. Pemerintah di antaranya telah menyelenggarakan program masif di bidang pendidikan, yaitu penerapan Kurikulum 2013 yang berbasis pendekatan ilmiah dengan mengusung tiga model pembelajaran siswa aktif: *discovery learning*, *problem based learning*, dan *project based learning* (Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan [Kemendikbud], 2013). Dalam pembelajaran IPA, ketiga model tersebut sangat terkait dengan pengembangan keterampilan proses sains yang diharapkan juga akan meningkatkan literasi terkait sains atau literasi ilmiah para siswa. Salah satu bentuk pemantauan yang dipilih oleh pemerintah Indonesia terhadap perkembangan literasi siswa, termasuk literasi ilmiah, adalah dengan rutin mengikuti program tes tiga tahunan, yaitu *Programme for International Student Assessment* (PISA). Tes berskala internasional tersebut diselenggarakan oleh negara-negara anggota *Organisation for Economics Co-operation and Development* (OECD), namun terbuka untuk juga diikuti oleh negara-negara non anggota seperti Indonesia.

Tujuan dari penyelenggaraan PISA oleh negara-negara OECD adalah untuk memantau tingkat kesiapan warga negaranya dalam aspek pengetahuan dan kemampuan yang dapat mengantisipasi situasi, kondisi dan tantangan yang ada. Peserta PISA adalah para pelajar yang berusia antara 14,5 hingga 15,5 tahun, karena dianggap telah hampir menyelesaikan masa

pendidikan wajibnya. Soal-soal PISA menguji literasi terhadap berbagai bentuk teks bacaan (*reading literacy*), literasi matematis (*mathematical literacy*), literasi ilmiah (*scientific literacy*), literasi keuangan (*financial literacy*), kompetensi global (*global competence*), bahkan juga kemampuan bekerjasama dalam pemecahan masalah (*collaborative problem-solving*).

Literasi ilmiah yang menjadi kerangka dalam PISA bukan dimaksudkan untuk mencetak ilmuwan sains, melainkan agar tiap warga negara memahami sains dan teknologi berbasis sains untuk mendapatkan pencerahan ketika mengambil berbagai keputusan yang berefek terhadap lingkungan (situasi sosial dan kondisi alam). Soal-soal PISA di bidang sains memiliki kerangka khusus yang mengatur acuan kompetensi ilmiah, variasi cakupan konteks, sifat pengetahuan yang terkandung dalam soal, serta dasar sikap ilmiah (Organisation for Economics Co-operation and Development [OECD], 2017). Tiga indikator kompetensi ilmiah yang menjadi acuan yaitu (1) menjelaskan fenomena secara ilmiah, (2) mengevaluasi dan merancang penyelidikan secara ilmiah, dan (3) menginterpretasi data dan bukti secara ilmiah. Selain itu, soal-soal PISA di bidang sains juga memerhatikan cakupan konteks tiap soal, yaitu ada soal yang bersifat personal (menyangkut kondisi individual), lokal atau nasional (menyangkut kondisi wilayah terbatas), atau global (menyangkut kondisi seluruh dunia). Sifat pengetahuan yang dicakup dalam soal sains ada yang berupa materi (fakta, konsep, gagasan dan teori), prosedural (pengumpulan dan penampilan data), serta epistemik (fungsi pertanyaan ilmiah, pengamatan, perumusan hipotesis, pemilihan dasar teori dan bentuk penyelidikan ilmiah). Sikap ilmiah yang mendasari soal-soal PISA juga terbagi menjadi tiga, yaitu (1) ketertarikan pada sains, (2) menghagai pendekatan ilmiah dalam penyelidikan, dan (3) kepedulian terhadap lingkungan. Berbagai karakteristik tersebut menjadikan soal-soal PISA bidang sains menjadi khas dengan stimulus yang relatif panjang, kontekstual namun menampilkan suatu kasus yang tidak rutin, dan memerlukan kemampuan bernalar untuk menemukan jawaban yang seringkali harus diolah dari informasi pada batang soal.

Dalam literasi ilmiah yang terkait sains, skor PISA Indonesia pada tahun 2015 adalah 403, yang ternyata meningkat 21 poin dari skor yang diperoleh tahun 2012. Pengaruh penerapan Kurikulum 2013 yang masif dan serentak perlu dikaji terkait peningkatan ini. Meskipun demikian, secara peringkat Indonesia masih menempati posisi ke-63 dari total 73 negara peserta PISA tahun 2015 (OECD, 2016). Dalam PISA tahun 2018, skor literasi sains Indonesia justru menurun jadi 396, sementara skor rerata seluruh peserta adalah 498. Hasil tersebut menempatkan Indonesia di peringkat ke-71 dari 79 negara peserta PISA 2018. Di antara negara-negara ASEAN lain yang mengikuti PISA 2018, literasi sains Indonesia hanya unggul dari Filipina (357), sementara Brunei Darussalam mencapai skor 431, Malaysia 438, Singapura 550, dan Thailand 425 (OECD 2019). Gambaran daya saing sumber daya manusia terkait dengan hasil tersebut harus menjadi perhatian, terutama oleh pihak-pihak yang langsung bersentuhan dengan pendidikan sains atau IPA.

Masih relatif rendahnya pencapaian skor PISA bidang sains di Indonesia perlu menjadi pertanyaan dan bahan kajian semua pihak yang terkait dan bertanggungjawab. Padahal, standar-standar kompetensi dasar pada dimensi pengetahuan maupun keterampilan dalam Kurikulum Nasional tahun 2013 di Indonesia sudah relatif menuntut keterampilan berpikir tingkat tinggi siswa. Kurikulum 2013 juga telah mendorong penerapan model-model pembelajaran siswa aktif dengan pendekatan ilmiah yang sangat mendukung ketercapaian standar-standar tersebut (Kemendikbud, 2013). Dengan demikian, jika arahan kurikulum telah dilaksanakan dengan tepat maka asesmen dengan standar PISA seharusnya juga sudah layak digunakan oleh guru dan mampu dikuasai oleh siswa.

Salah satu aspek yang menarik untuk diselidiki adalah pengenalan dan penguasaan para guru IPA sendiri terhadap soal-soal PISA atau soal-soal yang berkarakter seperti soal PISA. Para guru IPA yang belum mengenal dan menguasai soal-soal berkarakteristik soal PISA diduga juga akan sulit untuk menyelenggarakan dan mengevaluasi pembelajaran sains yang mengacu pada pengembangan kompetensi ilmiah sesuai dengan kerangka PISA. Penelitian dalam makalah ini mencoba untuk mengungkap penguasaan guru-guru IPA jenjang Sekolah Menengah Pertama (SMP) dan calon guru IPA terhadap soal-soal berkarakter seperti soal PISA. Guru IPA SMP dapat dianggap sebagai pihak yang memiliki peran besar dalam memberikan pengalaman akademis calon responden PISA usia 15 tahun. Selain itu, cakupan pembelajaran IPA di SMP juga masih terpadu meliputi Biologi, Fisika dan Kimia. Adapun mahasiswa calon guru IPA juga dijadikan responden dengan tujuan untuk membandingkan ada tidaknya pengaruh pengalaman mengajar terhadap pengenalan dan penguasaan soal-soal berkarakter PISA.

Metode

Tujuan dari penelitian ini adalah mengetahui penguasaan guru IPA SMP yang telah berpengalaman mengajar dan mahasiswa calon guru IPA terhadap soal-soal sains berkerangka PISA, baik dari skor pengerjaannya maupun tanggapan berupa komentar. Sasaran penelitian adalah 31 orang guru IPA SMP dari berbagai provinsi di Indonesia yang dipersiapkan untuk menjadi calon guru inti dalam program pelatihan nasional dan 20 orang mahasiswa program calon guru IPA semester VI sebuah perguruan tinggi pendidikan di Indonesia. Guru-guru IPA SMP yang menjadi responden adalah guru-guru pilihan dengan peringkat skor Uji Kompetensi Guru (UKG) IPA tertinggi di tiap kecamatannya, dengan rentang pengalaman mengajar 7 tahun 2 bulan hingga 26 tahun 7 bulan. Meskipun masih ada satu orang guru yang tidak mengisi datanya, rata-rata masa kerja guru responden yang dapat diketahui adalah 13 tahun 11 bulan. Tidak ada pembekalan apapun pada responden sebelum mengerjakan soal-soal tersebut, kecuali pengarahan tentang teknis pengerjaannya. Selama menyelesaikan soal, responden tidak diperkenankan menanyakan atau mendiskusikan jawaban soal satu sama lain ataupun.

Dua puluh butir soal pilihan ganda yang digunakan sebagai instrumen dalam penelitian terdapat dalam lampiran makalah ini. Soal-soal tersebut telah divalidasi oleh enam orang akademisi pakar bidang pendidikan IPA. Sejak tahun 2015 tes PISA dilaksanakan dalam dua bentuk, tertulis dan interaktif menggunakan komputer dalam jaringan. Soal-soal pilihan ganda yang disadur, diadaptasi maupun dibuat untuk instrumen ini masih mengikuti bentuk soal-soal pilihan ganda bentuk tertulis konvensional yang digunakan hingga PISA tahun 2012. Karakteristik keduapuluh soal tersebut disesuaikan dengan kerangka soal-soal sains dalam PISA 2015, yang diuraikan dalam Tabel 1. Responden juga dapat menulis kesan dan saran terhadap soal (tidak diwajibkan) pada kolom uraian yang disediakan. Masing-masing responden mengerjakan soal secara mandiri dalam waktu 60 menit. Perolehan skor kedua kelompok tersebut kemudian dibandingkan dan dibahas.

Tabel 1. Karakteristik soal-soal pilihan ganda dalam instrumen

Kategori	Jumlah soal
Sebaran mata pelajaran	
Biologi	7
Fisika	7
Kimia	6
Indikator kompetensi ilmiah	

Kategori	Jumlah soal
Menjelaskan fenomena secara ilmiah	8
Mengevaluasi dan merancang penyelidikan ilmiah	7
Menginterpretasi data dan bukti secara ilmiah	5
Sifat pengetahuan	
Pengetahuan materi	4
Epistemik	9
Prosedural	7
Konteks soal	
Global	4
Lokal/Nasional	7
Personal	9
Aspek sikap ilmiah	
Ketertarikan pada sains	7
Menghargai pendekatan ilmiah untuk penyelidikan	7
Kepedulian terhadap lingkungan	7

Hasil

Skor hasil pengerjaan soal-soal berkerangka PISA oleh responden ditampilkan pada Tabel 2 dan Tabel 3, adapun rangkuman perbandingannya pada Tabel 4. Skor tertinggi yang dicapai oleh responden mahasiswa dan guru IPA yang telah berpengalaman ternyata sama, yaitu 7,0 (14 dari 20 soal dijawab benar), dan sama-sama hanya dicapai oleh satu orang responden saja. Skor terendah responden mahasiswa adalah 2,5 (lima soal dijawab benar), diperoleh oleh dua orang. Skor terendah responden guru IPA yang diperoleh oleh satu orang guru adalah 1 (hanya 2 soal yang dijawab benar). Skor modus dari responden mahasiswa adalah 4 (oleh 5 orang), sementara skor modus responden guru IPA SMP adalah 3 dan 3,5 (masing-masing oleh 5 orang). Skor rata-rata responden mahasiswa adalah 4,7 sementara skor rata-rata responden guru IPA adalah 4,1. Total soal yang dikosongkan oleh beberapa responden mahasiswa adalah 6 soal sementara responden guru IPA mengosongkan hingga 13 soal.

Beberapa guru IPA SMP dan mahasiswa calon guru IPA yang menjadi responden juga memberikan komentar atas soal-soal berkerangka PISA yang mereka hadapi. Berikut adalah komentar-komentar tersebut.

Komentar-komentar responden mahasiswa calon guru IPA:

- *Soal-soal terlihat mudah, tetapi jawaban bisa mengecoh jika tidak teliti.*
- *Soal-soalnya menguji HOTS, tingkat kesulitannya bervariasi.*
- *Informasi dalam soal terlalu banyak, menyita waktu untuk membaca.*
- *Soalnya membuat kita belajar untuk menganalisis, meskipun sudah ada petunjuk sebelumnya.*
- *Soal-soalnya bagus, mengandung banyak distraksi dan perlu pemahaman dan analisis mendalam untuk menjawabnya.*
- *Sebenarnya soal sudah memberikan informasi yang relevan untuk menjawab pertanyaan, tapi waktu pengerjaannya kurang.*
- *Soal-soalnya menyediakan permasalahan dan menjurus pada penelitian, sehingga kita harus berpikir logis*

Komentar-komentar responden guru IPA SMP:

- *Soal terlalu sulit, kalimatnya terlalu panjang sehingga membingungkan.*
- *Soal sangat bagus, analitis dan menantang, namun waktunya tidak cukup untuk mengerjakannya.*

- Soal-soalnya sangat HOTS!
- Narasi stimulusnya sangat panjang, sehingga harus dibaca berulang-ulang.
- Soal-soal hanya untuk siswa berintelegensia tinggi, tidak semua siswa dapat diberikan soal-soal tersebut.
- Mengerjakan soalnya perlu analisis berlapis dengan mengintegrasikan beberapa pengetahuan terkait.
- Ketika sudah paham soalnya, jawabannya ternyata tidak sulit!

Tabel 2. Skor Guru IPA

No. Peserta	Pengalaman mengajar	Skor
7	16 thn 0 bln	7,0
29	13 thn 6 bln	6,5
22	14 thn	6,0
27	10 thn 4 bln	6,0
24	20 thn 1 bln	5,5
1	9 thn 6 bln	5,5
5	14 thn 1 bln	5,5
18	10 thn 3 bln	5,0
3	25 thn 6 bln	5,0
6	20 thn 6 bln	5,0
25	8 thn 6 bln	4,5
28	9 thn 7 bln	4,5
31	12 thn	4,5
2	10 thn 3 bln	4,5
10	8 thn 6 bln	4,0
11	10 thn 5 bln	4,0
20	14 thn 6 bln	4,0
9	13 thn 0 bln	4,0
13	22 thn 5 bln	3,5
15	11 thn 6 bln	3,5
16	10 thn 2 bln	3,5
23	20 thn 4 bln	3,5
30	10 thn 3 bln	3,5
17	14 thn 3 bln	3,0
19	20 thn 4 bln	3
21	26 thn 7 bln	3,0
26	14 thn 3 bln	3,0
4	18 thn 9 bln	3,0
12	-	2
14	7 thn 2 bln	2,0
8	10 thn 4 bln	1,0
Rerata	13 thn 11 bln	4,1

Tabel 3. Skor Calon Guru IP SMP

No. Peserta	Skor
12	7,0
6	6,5
2	6,5
7	6,5
4	6,0
15	6,0
20	5,5
5	4,5

No. Peserta	Skor
8	4,5
1	4,5
19	4,5
13	4,0
18	4,0
9	4,0
3	4,0
10	4,0
11	3,0
14	3,0
16	2,5
17	2,5
Rerata	4,7

Tabel 4. Perbandingan skor Guru IPA dan Guru IPA SMP

Kriteria	Guru IPA SMP	Calon guru IPA
Skor Tertinggi	7,0 (satu orang)	7,0 (satu orang)
Skor Terendah	1 (satu orang)	2,5 (dua orang)
Skor Terbanyak	3,5 & 3 (16% responden)	4 (25% responden)
Skor Rerata	4,1	4,7
Soal tak dijawab	13	6

Pembahasan

Hingga kini, tes literasi skala internasional PISA masih menggunakan soal-soal pilihan ganda. Sejak tahun 2015 tes PISA dilaksanakan berbasis komputer dengan kombinasi soal pilihan ganda dan beberapa bentuk soal pilihan lain serta uraian terstruktur. Jika dibuat dan digunakan dengan strategi yang baik, Scully (2017) menyatakan bahwa soal bentuk pilihan ganda masih memungkinkan untuk menguji keterampilan berpikir ranah tinggi (*Higher Order Thinking Skills/HOTS*). Tingkat “kesulitan” soal-soal literasi sains berkerangka PISA 2015 merupakan kombinasi antara tuntutan kognitif dengan kompetensi ilmiah yang diuji dan sifat pengetahuan yang terkandung dalam soal (materi, prosedural atau epistemik) (OECD 2017). Oleh karena itu, semua soal berkarakter PISA, termasuk bentuk pilihan gandanya, juga mengeksplorasi keterampilan berpikir yang lebih kompleks dari sekedar mengingat ataupun memahami suatu konsep. Guru-guru IPA SMP tampak lebih mengalami kesulitan menghadapi soal-soal berkerangka PISA daripada mahasiswa calon guru IPA. Hal tersebut didasarkan pada data lebih banyaknya soal yang tidak dijawab serta lebih rendahnya skor modus dan skor terkecil dalam kelompok guru IPA SMP dibanding dengan skor dalam kelompok mahasiswa calon guru IPA. Beberapa penelitian mengungkapkan bahwa para guru memang masih mengalami kesulitan untuk menyusun soal-soal yang menguji HOTS (Sudibyo, Qosyim & Sabtiawan, 2020; Sari, Cahyaningtyas, Maharani, Yustiana, & Kusumadewi, 2019; Iskandar & Senam, 2015) apalagi jika ditambah dengan karakter-karakter khusus dari kerangka soal PISA.

Sebagian besar mahasiswa pendidikan IPA dan guru IPA menyatakan secara lisan bahwa mereka telah pernah mendengar tentang PISA dan isu tentang rendahnya peringkat PISA Indonesia, namun ternyata para responden dalam penelitian ini juga menyatakan bahwa mereka belum pernah melihat langsung bentuk soal-soal PISA yang sebenarnya. Hal ini menunjukkan bahwa soal-soal berkerangka PISA memang merupakan sesuatu yang relatif baru dan belum dikuasai oleh mereka. Kenyataan ini ironis di tengah gencarnya pemberitaan mengenai pencapaian skor PISA Indonesia yang masih rendah hingga menjadi salah satu

dasar dilakukannya reformasi kurikulum besar-besaran di tahun 2013. Keterampilan proses sains diperlukan untuk dapat memiliki literasi sains (Turiman, Omar, Daud & Osman, 2012). Rendahnya literasi sains dapat menjadi salah satu indikator masih kurangnya pembinaan dan pemberdayaan keterampilan proses sains dalam pembelajaran IPA maupun dalam praktik keseharian (Woods-McConney, Oliver, McConney, Shibeci & Maor, 2014; Guzzetti & Bang, 2011). Dengan demikian, kemampuan menghadapi tes literasi sains PISA yang rendah menunjukkan bahwa guru IPA masih harus meningkatkan keterampilan proses sainsnya sendiri sebagai guru profesional, maupun untuk peserta didik dengan menerapkannya dalam pembelajaran. Penelitian Heller, Kirsten, Daehler, Wong, Shinohara, & Miratrix (2012) terhadap tiga model pengembangan profesional bagi guru IPA menemukan bahwa di antara tiga model pengembangan profesional terhadap guru IPA, efek yang paling baik dihasilkan dari model yang mengintegrasikan pembekalan materi sains dengan analisis proses pembelajarannya pada peserta didik. Kazempour & Amirshokohi (2014) juga membuktikan bahwa pemberian contoh satu skenario pembelajaran sains utuh yang menerapkan inkuiri di kelas terbukti efektif membekali para guru peserta pelatihan untuk kelak dapat merancang sendiri pembelajaran inkuiri di kelasnya masing-masing.

Berdasarkan survey dan pengisian kuesioner oleh sekolah-sekolah peserta PISA di 18 negara tahun 2015, ditemukan kecenderungan bahwa makin panjang rata-rata masa kerja guru di sekolah, maka rata-rata nilai PISA siswanya cenderung akan lebih tinggi (Avvisati, 2018). Kini & Podolsky (2016) juga menyatakan bahwa guru-guru di Amerika Serikat dalam rentang pengalaman di atas 10 tahun hingga sebelum 30 tahun memiliki kinerja profesional terbaik, termasuk dalam meningkatkan prestasi peserta didiknya ke berbagai tes terstandar. Fakta menarik yang ditemukan dalam penelitian ini adalah bahwa baik dari segi perolehan skor rerata maupun komentar terhadap soal, mahasiswa calon guru IPA dan guru-guru IPA SMP yang sudah berpengalaman ternyata tidak jauh berbeda. Padahal, guru-guru IPA SMP yang menjadi responden adalah mereka yang terpilih berdasarkan nilai ujian kompetensi untuk menjadi guru inti, yang akan melakukan diseminasi dan menjadi tutor sejawat di kabupaten/kota asalnya dalam program nasional peningkatan kualitas pembelajaran. Pengalaman mengajar yang panjang belum tentu menjamin semakin tingginya kualitas guru dari waktu ke waktu, terutama jika berkaitan dengan adanya perubahan atau pembaharuan standar-standar di sepanjang masa mengajarnya. Efektivitas penerapan hasil pelatihan oleh para guru, termasuk pelatihan kurikulum baru, sangat bergantung pada faktor pribadi masing-masing guru itu sendiri (Pisanu & Gentile, 2013) serta kondisi eksternal dan internal di tempat para guru tersebut harus mengaktualisasi hasil pelatihannya (Allchin, 2014)

Selain PISA, pada tahun 2015 Indonesia juga mengikuti *Programme for International Assessment of Adult Competences* (PIAAC) dari OECD, yaitu tes literasi untuk warga negara berusia 16 hingga 65 tahun. Hasilnya, peringkat literasi Indonesia adalah yang terendah dari 40 negara peserta. Meroni, Toscano & Costa (2015) mengungkapkan bahwa peringkat PIAAC ternyata berbanding lurus dengan peringkat PISA di semua negara pesertanya. Dengan demikian, rendahnya hasil PISA di Indonesia juga berkorelasi dengan hasil PIAAC tersebut. Rendahnya literasi seseorang ketika dewasa, termasuk literasi sains, tentunya dipengaruhi oleh kualitas atau karakter pendidikan yang telah ditempuh. Meskipun demikian, tidak ada istilah terlambat untuk mengembangkan literasi sains bagi usia pasca sekolah. Pengembangan berbagai kegiatan formal maupun non formal terkait sains yang melibatkan masyarakat secara aktif dapat memelihara, bahkan meningkatkan literasi sains di luar usia sekolah (Falk, Dierking, Swanger, Staus, Back, Barriault, & Verheyden, 2016).

Meskipun standar-standar dan pola pembelajaran IPA dalam Kurikulum 2013 telah mengarah pada pengembangan literasi ilmiah, namun pembinaan terhadap metode penilaian dan evaluasi pembelajaran yang mendukungnya ternyata masih sangat perlu ditingkatkan. Kemampuan guru yang masih rendah dalam menyusun soal dengan ranah berpikir tingkat tinggi (*Higher Order Thinking Skills/HOTS*) juga harus menjadi perhatian untuk dijadikan bahan pengembangan kompetensi guru ((Sudibyo et al., 2020; Sari et al., 2019; Iskandar & Senam, 2015). Pelatihan guru terbukti harus berkesinambungan dan diperlukan pendampingan, setidaknya selama guru masih dalam masa transisi penerapan hasil pelatihan di kelas (Ryder & Banner, 2013).

Kesimpulan

Meskipun penelitian ini hanya memotret dua kelompok kecil yang berbeda, namun telah diperoleh gambaran bahwa para calon guru IPA dan guru IPA SMP memang belum mengenal soal-soal berkerangka PISA yang menilai literasi ilmiah, apalagi menguasainya. Oleh karena itu, berbagai bentuk pelatihan dan pendampingan penerapan kurikulum berbasis standar dan berorientasi pada literasi ilmiah perlu lebih memperhatikan teknik penilaian dan evaluasi yang juga menguji literasi ilmiah. Pelatihan dalam pengembangan profesi guru seharusnya memang dapat dilaksanakan menyeluruh dan terpadu, meliputi tahap kajian sebelum, selama dan setelah pelaksanaannya (Wilson, 2013).

Ucapan Terimakasih

Penelitian ini adalah bagian dari hasil pendanaan oleh Biro Perencanaan dan Kerjasama Luar Negeri (BPKLN) Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan Republik Indonesia melalui skema Beasiswa Unggulan tahun 2015.

Referensi

- Allchin, D. (2014). From science studies to scientific literacy: A view from the classroom, *Science and Education*, 23(9), 1911-1932.
- Avvisati, F. (2018). How are school performance and school climate related to teachers' experience?, *PISA in Focus 88/September*, OECD Publishing:Paris.
- Falk, J. H., Dierking, L. D., Swanger, L. P., Staus, N., Back, M., Barriault, C.,... Verheyden, P. (2016). Correlating science center use with adult science literacy: An international, cross-institutional study. *Science Education*, 100(5), 849-876.
- Guzzetti, B.J., Bang, E. (2010). The Influence of Literacy-Based Science Instruction on Adolescents' Interest, Participation, and Achievement in Science, *Literacy Research and Instruction*, 50(1), 44-67.
- Heller, J.I., Daehler, K.R., Wong, N., Shinohara, M. & Miratrix, L. W. (2012). Differential effects of three professional development models on teacher knowledge and student achievement in elementary science, *Journal of Research in Science Teaching*, 49(3), 333-362.
- Iskandar, D. & Senam. (2015). Studi kemampuan guru Kimia lulusan UNY dalam mengembangkan soal UAS berbasis HOTS, *Jurnal Inovasi Pendidikan IPA*, 1(1), 65-72.
- Kazempour, M. & Amirshokoohi, A. (2014). Transitioning to inquiry-based teaching: exploring science teachers' professional development experiences, *International Journal of Environmental & Science Education*, 9, 285-309.

- Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan. (2013). *Materi Pelatihan Guru Implementasi Kurikulum 2013 SMP/MTs IPA*.
- Kini, T. & Podolsky, A. (2016). *Does Teaching Experience Increase Teacher Effectiveness? A Review of the Research*. Palo Alto: Learning Policy Institute.
- Meroni, E. C., Vera-Toscano, E., & Costa, P. (2015). Can low skills teachers make good students? Empirical evidence from PIAAC and PISA, *Journal of Policy and Modelling*, 37, 308-323.
- Organisation for Economics Co-operation and Development. (2017). *PISA 2015 Assessment and Analytical Framework: Science, Reading, Mathematic, Financial Literacy and Collaborative Problem Solving*, ed., Paris: OECD Publishing.
- Organisation for Economics Co-operation and Development. (2016). *Country Note Results from PISA: Indonesia*, Paris: OECD Publishing.
- Pisanu, F., Fraccaroli, F., & Gentile, M. (2014). Training Transfer in Teachers Training Program: A Longitudinal Case Study, K. Schneider (ed.), *Transfer of Learning in Organizations*, 99-120.
- Turiman, P., Omar, J., Daud, A.M., Osman, K. (2012). Fostering the 21st Century Skills through Scientific Literacy and Science Process Skills, *Social and Behavioral Sciences*, 59, 110 – 116.
- Ryder, J., dan Banner, I. (2013). School Teachers' Experiences of Science Curriculum Reform, *International Journal of Science Education*, 35(3), 490-514.
- Sari, Y., Cahyaningtyas, A.P., Maharani, M.M., Yustiana, S., & Kusumadewi, R.F. (2019). Meningkatkan kemampuan menyusun soal IPA berorientasi HOTS bagi guru Sekolah Dasar Gugus Pandanaran Dabin IV UPTD Semarang Tengah, *Indonesian Journal of Community Services*, 1(2), 175-183,
- Scully, D. (2017). Constructing Multiple-Choice Items to Measure Higher-Order Thinking, *Practical Assessment, Research & Evaluation*, 22(4).
- Sudibyo, E., Qosyim, N., & Sabtiawan, W.B. (2020). Pendampingan pengembangan instrumen penilaian berstandar nasional bagi guru IPA SMP kabupaten Kediri, *Jurnal Abdi*, 5(2), 127-133.
- Turiman, P., Omar, J., Daud, A.M., & Osman, K. (2012) Fostering the 21st Century Skills through Scientific Literacy and Science Process Skills, *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 59, 110 – 116.
- Wilson, S. M. (2013, 19 April). Professional Development for Science Teachers, *Science*, 340, 310-313.
- Woods-McConney, A., Oliver, M.C., McConney, Schibeci, R., & Maor, D. (2013). Science engagement and literacy: A retrospective analysis for students in Canada and Australia, *International Journal of Science Education*, 36(10), 1588-1608.