

Profil Kemampuan Literasi Sains Siswa SMA Berdasarkan Instrumen *Scientific Literacy Assessments* (SLA)

High School Students' Scientific Literacy Profile Based on Scientific Literacy Assessments (SLA) Instruments

Sariwulan Diana^{1,*}, Arif Rachmatulloh¹, Euis Sri Rahmawati²

¹Departemen Pendidikan Biologi FPMIPA UPI Bandung Indonesia

²SMAN 12 Bandung Indonesia

*Email: sariwulwul@yahoo.co.id

Abstract: Research on the profile of high school students' scientific literacy, aimed to reveal high school students' ability based on scientific literacy aspects of cognitive and affective domain according to Scientific Literacy Assessment (SLA) instruments. This study used descriptive method. Based on SLA, high school students' scientific literacy average in cognitive domain was considered as very poor (52.6), whereas in affective domain was considered as sufficient (62.5). In cognitive domain, aspect of scientific literacy with the lowest students' mastery was scientific thinking and doing, while the highest was science and society. The lowest students' mastery of scientific literacy aspect in affective domain was self-efficacy, while the highest was value of science.

Keywords: Scientific Literacy, Scientific Literacy Assessments (SLA)

1. PENDAHULUAN

Saat ini posisi kualitas siswa Indonesia di dunia internasional dalam hal kemampuan literasi sains sangat rendah (Driana, 2012; Pranoto, 2015). Hal ini tampak dari hasil pemetaan *Trends in International Mathematics and Science Studies* (TIMSS) tahun 2011 di bidang literasi sains, Indonesia berada di peringkat 40 dari 42 negara (Abas, 2013; Dewiyatini et al., 2014). Hasil pemetaan *Programme for International Student Assessment* (PISA) tahun 2012 yang dipublikasi *Organisation for Economic Co-Operation and Development* (OECD) juga menunjukkan posisi Indonesia yang berada pada peringkat 64 dari 65 negara (Aulia, 2013^a; Aulia, 2013^b; Aulia, 2013^c; Aulia, 2013^d; Driana, 2013; Napitupulu, 2013).

PISA mendefinisikan pengertian literasi sains sebagai kemampuan menggunakan pengetahuan sains, mengidentifikasi permasalahan, dan menarik kesimpulan berdasarkan bukti-bukti, dalam rangka mengerti serta membuat keputusan tentang alam dan perubahan yang terjadi pada alam sebagai akibat aktivitas manusia (Rustaman, 2006; New South Wales Department of Education and Communities, 2011; Gormally et al., 2012). Sedangkan menurut *The United States National Center for Education Statistics* (Adams et al., 2006 dalam Wikipedia, 2015) literasi sains adalah pengetahuan dan

pemahaman konsep dan proses ilmiah yang diperlukan untuk membuat keputusan personal, berkontribusi dalam kegiatan kebudayaan dan kemasyarakatan, serta produktivitas ekonomi.

Fives et al. (2014) merangkum aspek-aspek dari kemampuan literasi sains yaitu peran sains (*role of science*), berpikir dan bekerja secara ilmiah (*scientific thinking and doing*), sains dan masyarakat (*science and society*), matematika dalam sains (*mathematics and science*) serta aspek afektif yang dimuat dalam komponen motivasi dan kepercayaan terhadap sains (*science motivation and beliefs*). Fives et al. (2014) juga telah menyusun perangkat asesmen literasi sains hasil pengembangan dan revisi dari asesmen literasi sains yang digunakan dalam tes PISA oleh OECD, yang diberi nama *scientific literacy assessment* (SLA).

Literasi sains yang diukur melalui PISA tersebut dikenakan hanya pada siswa yang berusia 15 tahun (Hadi & Mulyatiningsih, 2009), yaitu pada siswa setingkat SLTP kelas 9. Selain itu informasi tersebut bersifat umum, tidak diungkap rincian aspek literasi sains apa saja yang diukur dan bagaimana kemampuan siswa dari masing-masing aspek literasi sains tersebut. Hal lain yang belum terungkap adalah bagaimana kemampuan literasi sains pada siswa Indonesia dengan usia di atas 15 tahun yaitu siswa SMA kelas 10. Oleh karena itu dalam penelitian ini akan dikemukakan profil kemampuan

literasi sains siswa SMA dari masing-masing aspek literasi sains menggunakan asesmen SLA yang sudah dimodifikasi dan disesuaikan dengan konteks setempat.

Penelitian tentang kemampuan literasi sains sebelumnya, telah dilakukan pada mahasiswa calon guru Biologi dalam mata kuliah Fisiologi Tumbuhan, yang menunjukkan bahwa kemampuan literasi sains berpotensi untuk ditingkatkan melalui penerapan strategi PAL (*peer assisted learning*) (Diana, 2015). Dari hasil penelitian tersebut ditemukan bahwa kemampuan literasi sains para mahasiswa tersebut masih sangat rendah. Selain itu, selama ini para mahasiswa tersebut belum pernah memecahkan masalah melalui pengerjaan soal yang bermuatan literasi sains, meskipun soal-soalnya didominasi hanya satu aspek yaitu berpikir dan bekerja secara ilmiah saja. Penelitian tentang kemampuan literasi sains juga telah dilakukan pada siswa SMP se-kabupaten Sumedang, yang menunjukkan bahwa kemampuan literasi sains siswa SMP yang dijarung dengan menggunakan instrumen SLA, masih kurang sekali (Rachmatulloh, 2015).

2. METODE PENELITIAN

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode deskriptif yang dilakukan di SMA Negeri 12 Bandung pada semester genap tahun ajaran 2014/2015. Subjek penelitian ini adalah siswa kelas X SMA Negeri 12 Bandung.

Instrumen utama pada penelitian ini adalah seperangkat soal literasi sains dan dilengkapi dengan kuesioner yang dikembangkan oleh Fives et al. (2014) yang disebut *scientific literacy assessment* (SLA). SLA ini telah diterjemahkan dan divalidasi oleh beberapa penterjemah ahli, diuji coba keterbacaannya, dan dimodifikasi sehingga sesuai dengan keadaan di Indonesia (Rachmatulloh, 2015). SLA terdiri atas empat bagian, bagian I berisi tentang 14 buah soal pilihan ganda, bagian II terdiri atas beberapa kuesioner tentang nilai sains, bagian III terdiri atas beberapa kuesioner tentang *self efficacy*, sedangkan bagian IV terdiri atas beberapa kuesioner tentang keyakinan terhadap sains. Instrumen lainnya lembar wawancara kepada guru tentang segala sesuatu yang berkaitan dengan pembelajaran IPA di sekolah.

Instrumen SLA yang sudah siap diterapkan dan divalidasi para ahli, bahkan sudah diterapkan pada siswa-siswa SMP se-Kabupaten Sumedang (Rachmatulloh, 2015), kemudian diberikan kepada siswa-siswa salah satu kelas X SMA Negeri 12 Bandung yang berjumlah 36 orang siswa, dengan durasi pengisian instrumen SLA selama 50 menit.

Soal-soal literasi sains bagian I yang memuat ranah kognitif, kemudian dipartisi ke dalam beberapa bagian, yaitu peran sains (*role of science*), berpikir dan bekerja secara ilmiah (*scientific thinking and doing*), sains dan masyarakat (*science and society*), dan matematika dan sains (*mathematics and science*). Jawaban siswa juga dianalisis berdasarkan partisi tersebut, sehingga diperoleh hasil pengolahan data berupa persentase rata-rata dari masing-masing aspek literasi sains tersebut.

Soal-soal tentang peran sains dibagi lagi ke dalam indikator mengidentifikasi pertanyaan yang dapat dijawab melalui investigasi sains, memahami hakekat usaha/aktivitas ilmiah dan memahami konsep sains generic, sesuai dengan karakter-karakter aspek literasi sains yang direviu oleh Fives et al. (2014). Soal-soal beraspek berpikir dan bekerja secara ilmiah dibagi ke dalam indikator menerangkan fenomena alam, mengenal pola, mengidentifikasi variabel penelitian dan mengajukan pertanyaan kritis tentang desain penelitian serta memperoleh/mengevaluasi kesimpulan berdasarkan bukti. Begitu pula soal-soal dari aspek sains dan masyarakat terbagi atas indikator menerapkan kesimpulan saintifik dalam kehidupan sehari-hari, mengidentifikasi isu ilmiah yang melandasi keputusan kebijakan, memahami peran sains dalam membuat keputusan dan mengembangkan pertanyaan untuk menilai validitas laporan ilmiah serta menanyakan sumber laporan ilmiah. Soal-soal beraspek matematika dan sains dikelompokkan ke dalam indikator menggunakan matematika dalam sains dan memahami aplikasi matematika dalam sains.

Skor mentah dikonversi ke dalam skala 100, dan rata-ratanya dikategorikan ke dalam predikat kurang sekali sampai sangat baik mengikuti aturan Purwanto (2008) sebagai berikut.

86% - 100%	= Sangat Baik
76% - 85%	= Baik
60% - 75%	= Cukup
55% - 59%	= Kurang
≤ 54%	= Kurang Sekali

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Dari Tabel 1 tampak bahwa kemampuan literasi sains siswa SMA dengan menggunakan instrumen SLA bagian I (dalam ranah kognitif) rata-rata masih termasuk kurang sekali yaitu 52,6. Secara berturut-turut aspek literasi sains dari yang paling tinggi (yaitu kategori cukup) sampai yang paling rendah (kategori kurang sekali) adalah sains dan masyarakat, peran sains, matematika dan sains, serta berpikir dan bekerja secara ilmiah.



no. 20 (Tabel 1). Dalam soal tersebut ditanyakan tentang langkah terbaik dan efisien untuk mendapatkan jawaban yang akurat dari

Tabel 1. Hasil Tes Literasi Sains Ranah Kognitif

Aspek Literasi Sains	Indikator	No. Soal	Skor per Indikator	Skor per Aspek Literasi Sains
Peran sains	Mengidentifikasi pertanyaan yang dapat dijawab melalui investigasi sains	6, 8	59.7	55.1
	Memahami hakekat usaha/aktivitas ilmiah	7	69.4	
	Memahami konsep sains generik	15	36.1	
Berpikir dan bekerja secara ilmiah	Menerangkan fenomena alam	19	5.6	37.0
	Mengenal pola	10	63.9	
	Mengidentifikasi variabel penelitian	1, 2, 23	40.7	
	Mengajukan pertanyaan kritis tentang desain penelitian	20	11.1	
Sains dan masyarakat	Memperoleh/mengevaluasi kesimpulan berdasarkan bukti	3, 17, 26	63.9	64.5
	Menerapkan kesimpulan saintifik dalam kehidupan sehari-hari	12, 18	48.6	
	Mengidentifikasi isu ilmiah yang melandasi keputusan kebijakan	21, 22	87.5	
	Memahami peran sains dalam membuat keputusan	16	66.7	
	Mengembangkan pertanyaan untuk menilai validitas laporan ilmiah	13	63.9	
Matematika dan sains	Menanyakan sumber laporan ilmiah	4	55.6	53.7
	Menggunakan matematika dalam sains	5, 9, 14	51.8	
	Memahami aplikasi matematika dalam sains	11, 24, 25	55.6	
Rata-rata				52.6

Bila ditinjau dari indikator masing-masing aspek literasi sains, kemampuan siswa yang paling rendah adalah dalam menerangkan fenomena alam yang termasuk aspek berpikir dan bekerja secara ilmiah. Soal yang memuat tentang kemampuan menerangkan fenomena alam adalah soal no. 19 (Tabel 1). Dalam soal tersebut, siswa dituntut untuk jeli dalam membaca wacana dalam soal tentang fenomena perilaku tupai tanah di kebun binatang, dan disediakan opini beberapa orang (tidak disebutkan ahli perilaku binatang) tentang hubungan perilaku tupai tanah dengan musim. Hal yang ditanyakan adalah pengamatan ilmiah apa yang tepat tentang kejadian tersebut. Umumnya siswa menganggap bahwa opini tersebut sudah sah, sehingga langsung terkecoh dalam memilih jawaban yang sesuai dengan opini tersebut yaitu tupai tanah mempunyai bawaan lahir berupa kemampuan membaca cuaca. Jawaban yang diinginkan adalah perilaku kembali ke sarang.

Indikator lainnya yang termasuk dikuasai paling kurang sekali adalah mengajukan pertanyaan kritis tentang desain penelitian, yang terdapat pada soal

pertanyaan Kepala Sekolah tentang apa yang akan siswa pikirkan bila meniadakan penjualan permen dan soda dari kantin dan menggantinya dengan makanan yang lebih sehat. Kebanyakan siswa menjawab dengan cara melakukan survey pada semua siswa yang datang ke kantin, sementara jawaban yang diinginkan adalah melakukan survey pada setiap siswa kesekian pada daftar siswa, yaitu menekankan konsep *sampling*.

Kemampuan siswa yang paling tinggi di ranah kognitif adalah mengidentifikasi isu ilmiah yang melandasi keputusan kebijakan yang termasuk aspek sains dan masyarakat. Soal yang memuat tentang kemampuan memahami hakekat usaha ilmiah adalah soal no. 21 dan 22 (Tabel 1). Dalam soal no. 21, siswa dituntut untuk dapat menerangkan alasan ilmiah dari suatu tindakan kebijakan yang dilakukan oleh pemerintah, yaitu meliburkan sekolah selama satu minggu karena 50% penduduk kota tersebut terserang penyakit. Pada soal no. 22, siswa dituntut untuk dapat memperkirakan dampak negatif dari suatu rencana kebijakan pemerintah bila dilaksanakan, yaitu melarang semua kucing peliharaan berada di luar kandangnya, karena ingin mengurangi kucing yang mati akibat tertabrak mobil

di jalan raya. Dari kedua soal tersebut, jawaban siswa sudah menunjukkan kategori sangat baik.

Rendahnya kemampuan literasi sains pada siswa SMA dalam domain kognitif dengan menggunakan instrumen SLA ini, ternyata dialami pula oleh siswa SMP dengan menggunakan instrumen yang sama, yaitu sama-sama dalam kategori kurang sekali. Bahkan kemampuan literasi sains pada siswa SMP di Kabupaten Sumedang khususnya dalam domain kognitif, lebih rendah lagi yaitu rata-rata 39,7 (Rachmatulloh, 2015). Hal ini menunjukkan bahwa sekalipun siswa SMA yang sudah dimasukkan ke dalam jurusan MIA (Matematika dan Ilmu Alam) ketika menjawab soal-soal literasi sains untuk siswa SMP secara internasional, ternyata masih kategori kurang sekali yaitu hanya menguasai 52,6 dari skala 100. Begitu pula pada mahasiswa calon guru Biologi pada mata kuliah Fisiologi Tumbuhan, khususnya kemampuan literasi sains aspek berpikir dan bekerja secara ilmiah, juga masih termasuk kurang sekali sekalipun sudah diberikan perlakuan PAL (*peer assisted learning*) (Diana, 2015). Bahkan menurut Surpless et al. (2014) mahasiswa Geologi Fisika di Universitas Trinity San Antonio Texas juga masih belum memiliki literasi sains yang memadai.

Tabel 2. Hasil Tes Literasi Sains Ranah Afektif

Aspek Literasi Sains	No. Kuesioner	Skor Rata-rata
Nilai sains	27 - 32	68.5
<i>Self efficacy</i>	33 - 40	52.1
Keyakinan terhadap sains	41 - 51	66.9
Rata-rata		62.5

Literasi sains pada ranah afektif yang dijarah dari aspek nilai sains, *self efficacy* dan keyakinan terhadap sains, rata-rata dikuasai siswa hanya 62,5 (Tabel 2) yang artinya sudah tergolong cukup. Aspek literasi sains yang paling rendah terdapat pada aspek *self efficacy*. Salah satu kuesioner beraspek *self efficacy* yang ditanggapi antagonis dengan respon yang diinginkan adalah kuesioner no. 38, yaitu “Saya dapat menggunakan matematika untuk menjawab pertanyaan ilmiah”. Kebanyakan siswa menjawab sangat tidak setuju sampai sedikit setuju. Hal ini menunjukkan bahwa kebanyakan siswa SMA belum percaya diri terhadap kemampuan matematikanya untuk menyelesaikan masalah ilmiah. Bahkan seakan-akan mata pelajaran matematika tidak ada kaitannya dengan IPA. Hasil penelitian Nuraeni et al. (2014) juga menunjukkan

mahasiswa calon guru Biologi masih memiliki literasi kuantitatif yang rendah. Hal ini juga dialami mahasiswa calon guru Biologi pada mata kuliah Fisiologi Tumbuhan yang kemampuannya masih sangat rendah dalam membaca grafik hasil penelitian para ahli botani (Diana, 2015).

Aspek yang paling tinggi dari literasi sains pada ranah afektif, diperoleh pada aspek nilai sains yang termasuk kategori cukup (Tabel 2). Tanggapan yang paling baik terdapat pada kuesioner no. 28 dan 29. Dalam kuesioner no. 28, siswa diminta tanggapannya tentang seberapa bergunakah belajar sains, sebagian besar siswa menjawab berguna dan sangat berguna. Begitu pula pada jawaban kuesioner no. 29 tentang pentingnya siswa belajar sains, yang hampir seluruhnya menjawab penting dan sangat penting.

Rendahnya kemampuan literasi sains pada siswa SMA dengan menggunakan instrumen SLA ini, kemungkinan besar disebabkan perbedaan target pembelajaran yang diterapkan di sekolah (sekali pun sudah menggunakan Kurikulum 2013) dengan sasaran literasi sains dalam SLA. Pembelajaran IPA di sekolah termasuk asesmennya lebih terbatas dan ketat dengan materi/konten IPA, sementara sasaran dalam SLA juga PISA lebih pada penerapan cara berpikir ilmiah (*reasoning*) dalam kehidupan riil sehari-hari (Puskur Depdiknas, 2007; Pranoto, 2013; Fives et al., 2014), dan fokus pada aksi pengetahuan praktis (OECD, 2013) serta mengukur kemampuan menggunakan prinsip ilmiah dalam konteks non akademik (Shwartz et al., 2006).

Selain itu siswa dan mahasiswa kita belum terbiasa menghadapi soal-soal yang berwacana dan memuat grafik, yang juga memerlukan kepiawaian dalam mencermatinya. Hal ini selaras dengan pendapat Rustaman (2006) dan *American Association for the Advancement of Science* (1993, dalam Wikipedia, 2015) bahwa dalam mengerjakan soal-soal literasi sains yang termuat dalam pokok uji PISA, memerlukan kecermatan membaca dan kemampuan memahami isi bacaan. Isi bacaan dalam instrumen penelitian ini beberapa disajikan dalam bentuk grafik. Bahkan Pranoto (2013) dan Mahatoo (2012) menyebutkan bahwa dalam mengerjakan soal-soal literasi sains yang termuat dalam pokok uji PISA (dalam hal ini SLA sebagai pengembangannya), memerlukan kemampuan bernalar. Kenyataannya siswa yang mempunyai prestasi akademik tinggi, belum tentu kemampuan literasi sainsnya tinggi pula (Mahatoo, 2012). Walaupun demikian, kemampuan literasi sains seseorang dapat berkembang sepanjang hayat (Solomon & Thomas, 1999, dalam Shwartz et al., 2006), dan kemampuan tersebut pada seseorang dapat sangat tinggi dalam bidang tertentu tetapi



dapat sangat rendah di bidang lain (Bybee, 1997, dalam Shwatz et al., 2006).

Bagian yang lebih penting lagi adalah pembelajaran IPA selain terlalu dibebani konten, menurut Faizal (2015) pelajaran Biologi umumnya diberikan dalam bentuk hafalan, yang seharusnya 90% berbentuk praktikum. Sekalipun sudah dimulai dilakukan praktikum, kegiatannya terlalu terstruktur dan bersifat pembuktian/verifikasi, kurang memberikan ruang kepada siswa untuk berkreasi menyelesaikan masalah dalam lingkungan sehari-hari. Dengan demikian agar siswa kita dapat bersaing dengan siswa dari negara maju, pembelajarannya harus bersifat kontekstual dan dapat menyelesaikan masalah dengan cara-cara ilmiah. Untuk mengatasi senjang kemampuan akademis diantara siswa, dapat melibatkan siswa yang kemampuan akademisnya tinggi sebagai tutor berbagi dengan *peer*-nya, yang terbukti bahwa dengan diberikan strategi PAL (*peer assisted learning*) berpotensi meningkatkan literasi sains mahasiswa calon guru Biologi (Diana, 2015).

Hal yang menarik dari penelitian ini adalah subjek penelitian merupakan siswa SMA yang sudah dimasukkan ke dalam jurusan/peminatan MIA (Matematika dan Ilmu Alam), yang seharusnya memiliki ketertarikan dan motivasi serta aspek-aspek afektif lainnya yang tinggi terhadap IPA. Kenyataannya siswa SMA hanya memiliki nilai literasi sains ranah afektif dalam kategori cukup (62,5), yang tidak berbeda jauh dengan nilai siswa SMP (67,1) (Rachmatulloh, 2015). Menurut Marzano (2006) sistem diri (yang diwakili oleh *self efficacy* dan motivasi dalam SLA) merupakan penentu utama dalam menset metakognitif sehingga dapat mengarahkan sistem kognitif. Dengan demikian tidak heran apabila kemampuan literasi sains ranah kognitif rendah, karena *self efficacy* dan motivasinya juga masih kategori cukup. Sesuai dengan pendapat Ohio Sea Grant Colledge Program (2010, dalam Wikipedia, 2015) bahwa sikap negatif terhadap sains merupakan filter dan rintangan untuk menguasai sains di masa depan.

Kemungkinan besar pembelajaran di sekolah dan juga dalam perkuliahan lebih menekankan penguasaan konsep, kurang mengasah proses berpikir kritis siswa atau mahasiswa yang berkaitan dengan aspek literasi sains. Mahasiswa mungkin sudah piawai menyusun dan melaksanakan rancangan mini riset yang sarat dengan metode ilmiah, tetapi kurang terlatih dalam mencermati dan menganalisis hasil penelitian orang lain (Diana, 2015). Oleh karena itu tindakan yang paling tepat adalah mulai menggalakkan pembelajaran yang bermuatan literasi sains sedini mungkin. Pada kenyataannya siswa Indonesia yang sudah 16 kali mengikuti Olimpiade Biologi Internasional selalu

mampu meraih medali dan ada tren siswa yang menyukai sains terus meningkat (Faizal, 2015). Hal ini menunjukkan bahwa bila diberi kesempatan pembelajaran yang tepat dan memadai, prestasi siswa Indonesia secara keseluruhan dapat bersaing dengan siswa dari negara lainnya.

4. KESIMPULAN

Profil kemampuan literasi sains siswa SMA dengan menggunakan instrumen SLA dari ranah kognitif rata-rata termasuk kurang sekali, sedangkan dari ranah afektif rata-rata termasuk cukup. Aspek literasi sains dari ranah kognitif yang paling rendah dikuasai siswa adalah berpikir dan bekerja secara ilmiah, sedangkan aspek literasi sains yang paling tinggi dikuasai siswa adalah sains dan masyarakat. Aspek literasi sains dari ranah afektif yang paling rendah dikuasai siswa adalah *self efficacy*, sedangkan aspek literasi sains yang paling tinggi dikuasai siswa adalah nilai sains.

Agar kemampuan literasi sains siswa SMA dapat meningkat dengan baik, maka para pengajar dihimbau untuk mulai memperkenalkan dan membelajarkan materi dengan menggunakan berbagai strategi yang beraspek literasi sains, antara lain membelajarkan materi melalui eksperimen yang merangsang berpikir tingkat tinggi dan bersifat kontekstual. Alat evaluasi pembelajaran juga diharapkan menuntut aspek-aspek literasi sains, tidak hanya bermuatan konsep saja, seperti yang selama ini terjadi di sekolah.

Karena soal kognitif setiap sub aspek literasi sains pada instrumen SLA yang digunakan dalam penelitian ini sangat terbatas dan distribusinya kurang merata, maka penelitian ini perlu ditindak lanjuti dengan memperbanyak soal dari setiap sub aspek literasi sains secara proporsional agar hasilnya lebih valid. Selain itu komponen yang diujikan sebaiknya memenuhi karakteristik literasi sains PISA 2015, baik dari segi konteks, pengetahuan, kompetensi dan sikap. Konteksnya meliputi isu personal, lokal, nasional, dan global. Pengetahuan yang diujikan meliputi pengetahuan konten (khususnya dalam menyediakan pangan dunia, pengendalian penyakit, pengadaan energi untuk menghadapi anomali iklim), pengetahuan prosedural dan pengetahuan epistemologi. Kompetensi antara lain menyangkut kemampuan menerangkan fenomena secara ilmiah, mendesain dan mengevaluasi inkuiri ilmiah, serta menginterpretasi data secara ilmiah. Sedangkan dari segi sikap ditunjukkan dengan ketertarikan terhadap sains dan teknologi, menghargai pendekatan ilmiah dalam berinkuiri, dan kesadaran lingkungan.

5. UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih kami sampaikan kepada pihak sekolah SMAN 12 Bandung yang telah memberi ijin dan kesempatan untuk melaksanakan penelitian ini. Ucapan terima kasih juga kami sampaikan kepada para siswa SMAN 12 Bandung yang telah terlibat sebagai subjek dalam riset ini.

6. DAFTAR PUSTAKA

- Abas, H. (2013, 12 Juni). Misteri Pelaksanaan Sertifikasi Guru. *Kompas*, hal. 12.
- Aulia, L. (2013^a, 5 Desember). Posisi Indonesia Nyaris Jadi Kuru Kunci. *Kompas*, hal. 12.
- Aulia, L. (2013^b, 6 Desember). Ubah Pola Interaksi Sekolah dan Murid. *Kompas*, hal. 12.
- Aulia, L. (2013^c, 14 Desember). Kemampuan Sains Rendah. *Kompas*, hal. 12.
- Aulia, L. (2013^d, 18 Desember). Saatnya Meningkatkan Kualitas. *Kompas*, hal. 14.
- Dewiyatini, Farida, I. & Anggraeni, W.K. (2014, 19 Desember). Gawat Darurat Pendidikan Indonesia. *Pikiran Rakyat*, hal.1.
- Diana, S. (2015). *Penerapan Strategi Peer Assisted Learning (PAL) untuk Meningkatkan Kemampuan Literasi Sains Mahasiswa dalam Perkuliahan Fisiologi Tumbuhan*. Unpublished Laporan Penelitian Pendidikan Biologi Departemen Pendidikan Biologi UPI. Bandung.
- Driana, E. (2012, 14 Desember). Gawat Darurat Pendidikan. *Kompas*, hal. 6.
- Driana, E. (2013, 6 Desember). Menyikapi Hasil PISA 2012. *Kompas*, hal. 6.
- Faizal, A. (2015, 23 Juli). Olimpiade Biologi, Indonesia Boyong Empat Medali. *Kompas*, hal. 12.
- Fives, H., Huebner, W., Birnbaum, A.S., Nicolich, M. (2014). Developing A Measure of Scientific Literacy For Middle School Students. *Science Education*, 98 (4), 549 -580.
- Gormally, C., Brickman, P., & Lutz, M. (2012). Developing a test of scientific literacy skills (TOSLS): Measuring undergraduates' evaluation of scientific information and arguments. *CBE Life Sci Educ*. 11(4): 364–377.
- Hadi, S. & Mulyatingsi, E. (2009). *Model Trend Prestasi Siswa Berdasarkan Data PISA Tahun 2000, 2003 dan 2006*. Unpublished Laporan Penelitian Balitbang Depdiknas. Jakarta.
- Mahatoo, J. (2012). *Scientific Literacy and Nature of Science as it Impacts on Students' Achievement in South Trinidad*. Retrieved from <http://uwispace.sta.uwi.edu/dspace/bitstream/handle/2139/12709/Judy%20Mahatoo.pdf?sequence=1>.
- Marzano, R. (2006). *The Need for a Revision of Bloom's Taxonomy*. Retrieved from http://www.corwin.com/upm_data/13602_chapter_1_Marzano_Final_Pdf_2.pdf.
- Napitupulu, E.L. (2013, 23 Desember). Reformasi Guru Jadi Harapan. *Kompas*, hal. 12.
- New South Wales Department of Education and Communities. (2011). *What is Scientific Literacy?*. Retrieved from http://www.curriculumsupport.education.nsw.gov.au/investigate/sc_process.htm.
- Nuraeni, E., Rahmat, A., Redjeki, S., Riandi. (2014, Agustus). Profil Literasi Kuantitatif Mahasiswa Calon Guru Biologi. In A. Shodiqin (Chair), *Membidik Karya Lokal yang Unggul untuk Pengembangan Matematika dan Sains*. Seminar Nasional Mathematics and Sciences Forum, Fakultas Pendidikan Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas PGRI, Semarang.
- Organisation for Economic Co-operation and Development. (2013). *PISA 2015 Draft Science Framework*. Retrieved from http://www.oecd.org/callsfortenders/Annex%20IA_%20PISA%202015%20Science%20Framework%20.pdf
- Pranoto, I. (2013, 20 Pebruari). Guru Merdeka. *Kompas*, hal. 7.
- Pranoto, I. (2015, 16 April). Keberlanjutan Ilmu Pengetahuan. *Kompas*, hal. 6.
- Purwanto, M.N. (2008). *Prinsip-Prinsip dan teknik Evaluasi Pengajaran*. Bandung, Indonesia: PT Remaja Rosdakarya.
- Pusat Kurikulum Badan Penelitian dan Pengembangan Departemen Pendidikan Nasional. (2007). *Kajian Kebijakan Kurikulum Mata Pelajaran IPA*. Unpublished Naskah Akademik Departemen Pendidikan Nasional.
- Rachmatulloh, A. (2015). *Profil Capaian Literasi Sains Siswa SMP di Kabupaten Sumedang dengan Menggunakan Scientific Literacy Assessments (SLA)*. Unpublished disertasi, Program Studi Pendidikan Biologi Departemen Pendidikan Biologi UPI. Bandung.
- Rustaman, N. Y. (2006). *Literasi Sains Anak Indonesia 2000 & 2003*. Unpublished Makalah Diklat Guru. Bandung.
- Shwartz, Y., Ben-Zvi, R., & Hofstein, A. (2006). The use of scientific literacy taxonomy for assessing the development of chemical literacy among high-school students. *Chem. Educ. Res. Pract.* 7 (4), 203-225.
- Surpluss, B., Bushey, M., & Halx, M. (2014). Developing Scientific Literacy in Introductory Laboratory Courses: A Model for Course Design and Assessment. *J. Geosci. Educ.* 62, 244–263.
- Wikipedia. (2015). *Scientific literacy*. Retrieved from http://en.wikipedia.org/wiki/Scientific_literacy.



Penanya:

Heriadi
(UNLAM Banjarmasin)

Pertanyaan:

Seperti dalam abstrak yang tercantum, dikatakan bahwa rata-rata kemampuan Literasi Sains siswa SMA berdasarkan instrumen termasuk kurang sekali, bagaimana bentuk instrumen yang digunakan anda sebagai peneliti untuk dapat mengukur kurangnya berpikir dan bekerja secara ilmiah? dan bagaimana cara mengukurnya?

Jawaban:

Instrumen yang digunakan merupakan hasil koordinasi dari beberapa ahli atau dengan kata lain instrumen ini sudah jadi, kemudian dibuatkan partisipatif. Instrumen ini terbagi menjadi 2 ranah yaitu kognitif dan afektif. Yang kognitif terbagi menjadi beberapa aspek yaitu peran sains, berpikir & bekerja secara ilmiah, sains & masyarakat, dan matematika & sains. Kemudian dalam peran sains ada beberapa indikator misalnya mengidentifikasi pertanyaan yang dapat dijawab melalui investigasi sains, dsb. Salah satu contoh berpikir & bekerja secara ilmiah yang memungkinkan disini misalnya siswa mampu mengidentifikasi variabel penelitian. Sebagai contoh dihadirkan satu wacana dimana wacana tersebut tidak boleh memuat konsep, kemudian dari wacana penelitian tersebut siswa diminta menentukan variabel terikatnya yang seperti apa, kemudian siswa akan menjawab dari penelitian tersebut variabel terikatnya adalah sebagai berikut. Dan dari contoh soal yang seperti itu masih banyak yang belum mampu dipecahkan siswa secara tepat sehingga dikatakan kemampuan berpikir & bekerja secara ilmiah siswa tergolong rendah. Kemampuan berpikir & bekerja secara ilmiah siswa yang tergolong rendah itu disebabkan karena apa yang dibelajarkan sehari-hari oleh guru di Indonesia dari berbagai macam kurikulum sekalipun kurikulum 2013 itu karena pembelajaran guru sangat pekat dengan *content*. *Content* dalam pembelajaran memang sangat penuh, sehingga hanya itu yang selalu dipelajari di kelas. Sedangkan beberapa ahli itu lebih menanyakan hal-hal yang di luar akademis. Misalnya ada burung, burung ini kalau keluar menunjukkan adanya perubahan musim, tapi kemudian burung ini tiba-tiba menghilang, apa yang terjadi pada burung? Dari pertanyaan tersebut merangsang siswa untuk banyak-banyak bernalar untuk memunculkan kemungkinan-kemungkinan jawaban, tidak terpaku saja pada pembelajaran *content* di kelas.

Kemudian penyebab yang kedua yaitu karena pembelajaran di Indonesia itu walaupun dilakukan praktikum yang kebanyakan dilakukan hanya berupa verifikasi. Kalau dilakukan praktikum tanpa teori guru, mahasiswa pun merasa bahwa itu susah. Padahal itulah yang konstruktivisme, membangun konsep berdasarkan fakta yang diperoleh.