

Profil analisis kebutuhan pengembangan instrumen kognitif literasi sains untuk siswa SMA

Linda Novitasari, dan Jeffrey Handhika

Program Studi Pendidikan Fisika, FKIP, Universitas PGRI Madiun

E-mail: vitalinda9@gmail.com

Abstrak. Memasuki abad 21 siswa dituntut memiliki kemampuan literasi dasar yang baik. Salah satu komponen literasi dasar adalah literasi sains. Kemampuan literasi sains dapat diketahui melalui proses asesmen. Akurasi kualitas literasi sains siswa sangat ditentukan oleh proses asesmen. Untuk itu, asesmen harus sesuai dengan kondisi dan kebutuhan di lapangan. Seiring perkembangan ilmu pengetahuan, pembaharuan asesmen sangat diperlukan. Penelitian ini bertujuan untuk memprofilkan hasil analisis kebutuhan pengembangan instrumen kognitif literasi sains di SMA. Metode dan pendekatan yang digunakan adalah deskriptif kualitatif. Pengumpulan data melalui survei lapangan dan studi kepustakaan. Teknik analisis data menggunakan triangulasi dengan proses analisis secara deskriptif. Hasil penelitian menunjukkan bahwa asesmen literasi sains telah dilakukan berbagai pihak, mulai dari skala kecil hingga skala internasional. Secara umum pengembangan instrumen kognitif literasi sains di SMA khususnya yang berorientasi di bidang fisika masing-masing memerlukan pengembangan lebih lanjut. Dapat disimpulkan bahwa perlu adanya pengembangan instrumen kognitif literasi sains untuk siswa SMA.

1. Pendahuluan

Literasi merupakan kemampuan yang sangat dibutuhkan pada abad 21 [1]. Sejak beberapa dekade hingga menjelang abad 21 ini literasi cukup menjadi perhatian publik. Salah satu bentuk perhatian pemerintah ditunjukkan melalui gerakan literasi nasional (GLN) dengan sasaran pengembangan literasi dasar. Terdapat enam komponen literasi dasar yang dikembangkan melalui gerakan literasi nasional, di antaranya literasi baca tulis, literasi keuangan (finansial), literasi sains, literasi teknologi informasi dan komunikasi (TIK), literasi budaya, dan literasi kewarganegaraan [2]. Dari keenam komponen tersebut, literasi sains merupakan salah satu komponen yang menjadi sorotan internasional. Terdapat anggapan bahwa literasi sains merupakan hasil belajar kunci dari pendidikan [3]. Bahkan sejak tahun 2000 *Organization for Economic Cooperation and Development* atau yang lebih dikenal OECD melakukan survei internasional yang disebut PISA, yakni *Programme for International Student Assessment*. Survei tersebut dilakukan secara berkala setiap tiga tahun sekali untuk mengukur literasi sains siswa. Pentingnya mengukur literasi sains tidak lain untuk mengetahui sejauh mana tingkat pemahaman akan pengetahuan dan aspek proses sains serta kemampuannya mengaplikasikan dalam kehidupan [4]. Menurut PISA, literasi sains merupakan kemampuan untuk terlibat dengan isu-isu sains dan gagasan sains sebagai warga negara yang reflektif [5]. Sejalan dengan definisi PISA, Zainab, Wari, & Miriam menyebutkan definisi literasi sains mencakup kemampuan menjelaskan fenomena secara ilmiah, melakukan evaluasi dan merancang suatu penyelidikan secara

ilmiah, serta menginterpretasikan data dan bukti secara ilmiah [6][7]. Dengan kata lain, literasi sains dapat diartikan sebagai pengetahuan dan pemahaman akan konsep dan proses ilmiah yang diperlukan untuk mengambil keputusan pribadi, partisipasi dalam urusan kewarganegaraan dan budaya, serta produktivitas ekonomi. Dapat dikatakan pula bahwa literasi sains merupakan kemampuan memahami fenomena di lingkungan sekitar serta menggunakan pengetahuan ilmiah dalam kehidupan nyata.

Memang literasi sains telah menjadi titik tolak kesiapan siswa untuk menghadapi berbagai tantangan di masyarakat [8]. Oleh sebab itu, literasi sains penting dalam kehidupan manusia dan telah diakui urgensinya sebagai kecakapan yang harus dimiliki siswa. Pentingnya literasi sains tidak terlepas dari perannya dalam memberdayakan masyarakat untuk mengambil keputusan pribadi serta terlibat dalam merumuskan kebijakan umum yang berdampak bagi kehidupan [9]. Pendidikan sains yang mencakup keterampilan abad 21 berperan penting mengembangkan literasi sains siswa untuk menjadi warga negara yang terpelajar secara ilmiah. Sejalan dengan perkembangan teknologi dan ledakan pengetahuan di era digital, keterampilan abad 21 dapat diupayakan melalui keterampilan literasi sains [10]. Berbagai penilaian PISA yang memberikan prioritas kompetensi, melakukan identifikasi permasalahan secara ilmiah, meramalkan dan menjelaskan fenomena alam didasari pengetahuan ilmiah, menafsir data dan menarik kesimpulan, serta menggunakan data sains untuk mengambil keputusan. Sejauh ini penyelenggaraan survei PISA telah melibatkan 72 negara anggota. Berdasarkan hasil survei dari tahun ke tahun diketahui bahwa kemampuan literasi sains siswa di Indonesia dalam kategori rendah. Survei terbaru yang dilakukan pada tahun 2015 memberikan hasil yang tidak jauh berbeda dari hasil survei sebelumnya. Posisi Indonesia berada pada peringkat 64 dari 72 negara peserta dengan skor 403 dari rata-rata OECD sebesar 493. Memang pada abad 21 ini dibutuhkan generasi literat. Siswa dituntut memiliki kemampuan literasi yang baik. Meskipun demikian, upaya meningkatkan literasi sains juga harus diimbangi dengan penilaian yang berkualitas. Karena bagaimanapun juga penilaian merupakan bagian integral dalam suatu proses pembelajaran. Penilaian menjadi acuan dalam pengambilan kebijakan terkait pembelajaran. Penilaian harus sesuai dengan tujuan dan indikator yang ditetapkan. Jika tidak sesuai, maka hasil penilaian tidak akan menunjukkan keadaan yang sesungguhnya. Agar kebijakan maupun keputusan yang diambil sejalan dengan orientasi dan tujuan pembelajaran harus didukung oleh penilaian yang akan memberikan hasil objektif dan akurat. Dengan demikian, diperlukan penilaian yang baik agar kemampuan literasi sains dapat terukur dengan baik pula. Baik tidaknya suatu penilaian sangat tergantung dari kualitas instrumen yang digunakan. Suatu penilaian dengan menggunakan instrumen yang berkualitas tentu akan menghasilkan data yang akurat. Kualitas instrumen itu sendiri ditentukan banyak faktor. Dalam hal ini keterbaruan menjadi salah satu faktor yang harus diperhatikan. Seiring perkembangan ilmu pengetahuan dan arus kemajuan jaman, penilaian juga dituntut menyesuaikan kondisi lapangan. Sudah semestinya pengembangan terus dilakukan sesuai dengan kebutuhan dan tuntutan yang ada. Diharapkan alat evaluasi pembelajaran fisika tidak hanya memuat konsep sebagaimana yang terjadi di sekolah-sekolah, namun sudah selanjutnya menuntut aspek-aspek literasi sains [8].

2. Metode Penelitian

Metode dan pendekatan yang digunakan dalam penelitian ini merupakan deskriptif kualitatif. pemilihan metode deskriptif kualitatif didasari tujuan peneliti untuk menghimpun data dan informasi tentang kondisi yang sudah ada [11]. Sumber data penelitian mencakup sumber primer dan sekunder. Adapun teknik pengumpulan yang digunakan meliputi survei lapangan dan studi kepustakaan. Survei lapangan merupakan kegiatan di mana peneliti terjun langsung di lapangan dalam pengambilan data. Pada penelitian ini survei lapangan mencakup kegiatan observasi, wawancara, dan tes berbasis penugasan untuk mengukur literasi budaya siswa. Observasi dilakukan di MAN 1 Kota Madiun dengan mengamati aktivitas siswa dan kondisi lapangan serta untuk mengetahui sistem penilaian literasi sains di sekolah. Tes penugasan diberikan untuk mengetahui sejauh mana kemampuan literasi budaya siswa. Wawancara dilakukan sebagai tindak lanjut atas tugas yang dikerjakan siswa. Sedangkan studi kepustakaan merupakan kajian berbagai literatur atau informasi yang ada untuk mempelajari beragam konsep maupun teori terkait instrumen kognitif literasi sains yang ada. Peneliti

mengkaji beberapa literatur seperti buku, jurnal, artikel, dan literatur lainnya yang relevan. Teknik analisis data menggunakan triangulasi dengan proses analisis secara deskriptif.

3. Hasil Penelitian

Penilaian merupakan kegiatan pengukuran dan nonpengukuran yang dilakukan untuk memperoleh informasi pengetahuan dan data karakteristik peserta didik sesuai aturan tertentu berkaitan dengan pengambilan keputusan [12][13][14]. Begitu pentingnya penilaian menuntut adanya ketepatan dalam melakukan berbagai teknik penilaian [15]. Keberhasilan suatu penilaian ditentukan banyak faktor. Salah satunya adalah instrumen yang digunakan. Instrumen telah menjadi bagian yang tidak terpisahkan dari suatu proses penilaian. Instrumen merupakan alat bantu peneliti dalam mengumpulkan informasi atau memperoleh data yang diinginkan dalam pengukuran [15][16][17]. Pengetahuan juga merupakan salah satu aspek literasi sains [18]. Beberapa aspek lain yang turut menjadi fokus penilaian PISA, di antaranya konteks, kompetensi, dan sikap [6]. Dari sekian aspek sebagaimana yang telah disebutkan, terdapat beberapa yang termasuk ranah kognitif. Ranah kognitif merupakan salah satu domain yang dikembangkan dalam taksonomi Bloom. Dikatakan pula bahwa ranah (domain) kognitif merupakan ranah yang mencakup hal-hal yang melibatkan kinerja otak. Bloom mengelompokkannya dalam enam kategori secara hierarkis, di antaranya pengetahuan (C1), pemahaman (C2), penerapan (C3), analisis (C4), sintesis (C5), dan evaluasi (C6). Instrumen penilaian kognitif merupakan alat ukur yang mencakup pengukuran kompetensi kognitif sesuai indikator dan tujuan tertentu. Telah menjadi salah satu tugas pendidik fisika untuk mengembangkan instrumen penilaian yang relevan dan memenuhi standar [15]. Berdasarkan kajian literatur diketahui adanya upaya pengembangan instrumen kognitif literasi sains yang telah dilakukan. Secara rinci disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Review instrumen literasi sains dan karakteristiknya

	Sasaran	Karakteristik	Kelebihan	Kekurangan
PISA	Usia 15 tahun (siswa SMP kelas IX)	Berupa multiple choice Dilakukan setiap tiga tahun sekali Skala relatif besar (survei terakhir 2015 diikuti 72 negara anggota OECD)	Berskala internasional Kualitas terstandar Validitas dan reliabilitas terjamin	Hanya terfokus menjangkau siswa SMP Belum memuat budaya lokal di dalam soal
Zainab, Wari, & Miriam	Siswa SMP kelas VIII	Instrumen kognitif literasi sains Materi spesifik pokok bahasan tekanan	Instrumen berkualitas dan layak digunakan Valid dan reliabel berdasarkan hasil uji	Tidak menjangkau jenjang SMA Belum memuat budaya lokal
Diana, Rachmatulloh, & Rahmawati	Siswa SMA kelas X	Instrumen kognitif Instrumen utama berupa scientific literacy assessment (SLA) Mengarah pada penerapan berpikir ilmiah dalam kehidupan sehari-hari	Instrumen pernah diterapkan pada siswa SMP	Hasil uji kurang Soal kognitif dalam sub aspek literasi sains masih terbatas, distribusinya kurang merata

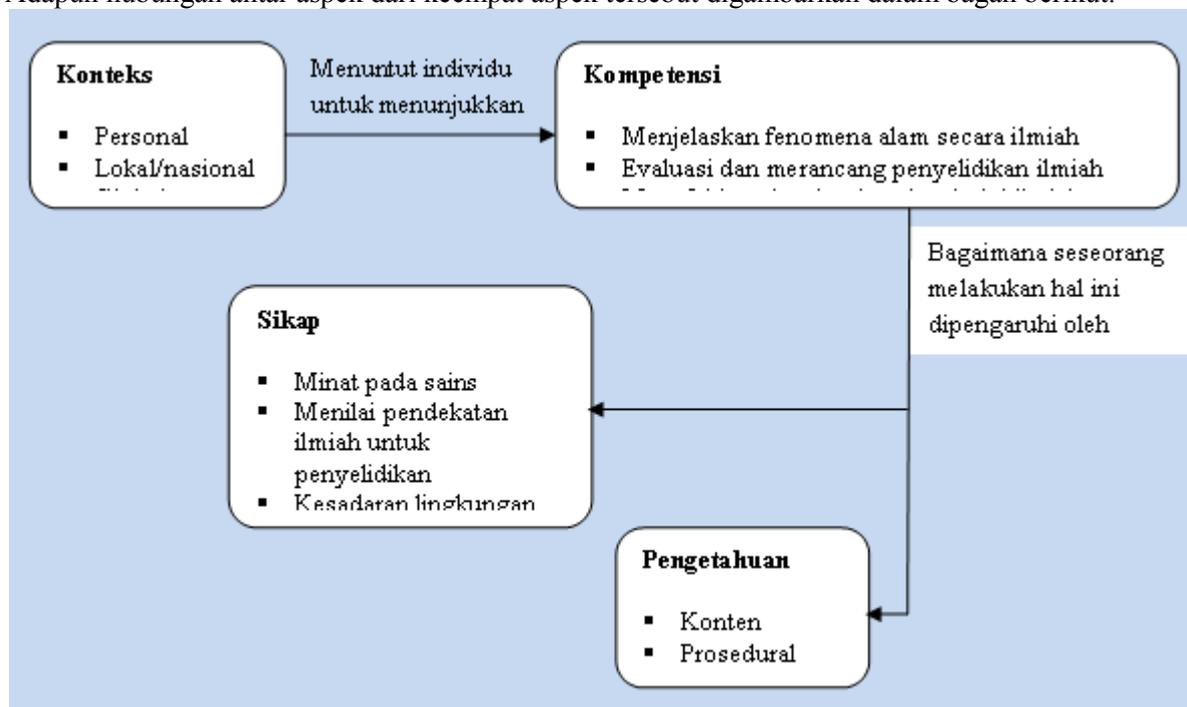
Tabel di atas merupakan review dari beberapa literatur berkenaan dengan instrumen literasi sains. Pertama, survei berskala internasional oleh PISA. Proses asesmen PISA dilakukan setiap tiga tahun sekali secara berkala sejak tahun 2000. Sasaran survei PISA adalah siswa usia 15 tahun atau setara jenjang SMP kelas IX. Bentuk soal PISA merupakan konteks sains secara umum. Soal PISA memuat beberapa aspek dan fokus ke arah konteks, pengetahuan, kompetensi, dan sikap sains. Berikut dijabarkan kerangka kerja asesmen PISA 2015 dalam Tabel 2.

Tabel 2. Aspek literasi sains dalam kerangka kerja penilaian PISA 2015

Konteks	Isu pribadi, lokal, nasional dan global, baik saat ini maupun yang historis, yang menuntut kemampuan memahami sains dan teknologi.
Pengetahuan	Pemahaman akan beragam fakta, konsep maupun teori yang menjadi dasar pengetahuan ilmiah mencakup pengetahuan konten,prosedural, dan epistemis.
Kompetensi	Kemampuan menjelaskan fenomena ilmiah dan menafsirkan data berdasar pada bukti ilmiah.
Sikap	Seperangkat sikap terhadap sains yang ditunjukkan oleh minat pada sains dan teknologi, menilai pendekatan saintifik untuk penyelidikan jika sesuai, persepsi dan kesadaran lingkungan.

Sumber: OECD, 2016

Adapun hubungan antar aspek dari keempat aspek tersebut digambarkan dalam bagan berikut.



Gambar 1. Bagan hubungan antar aspek

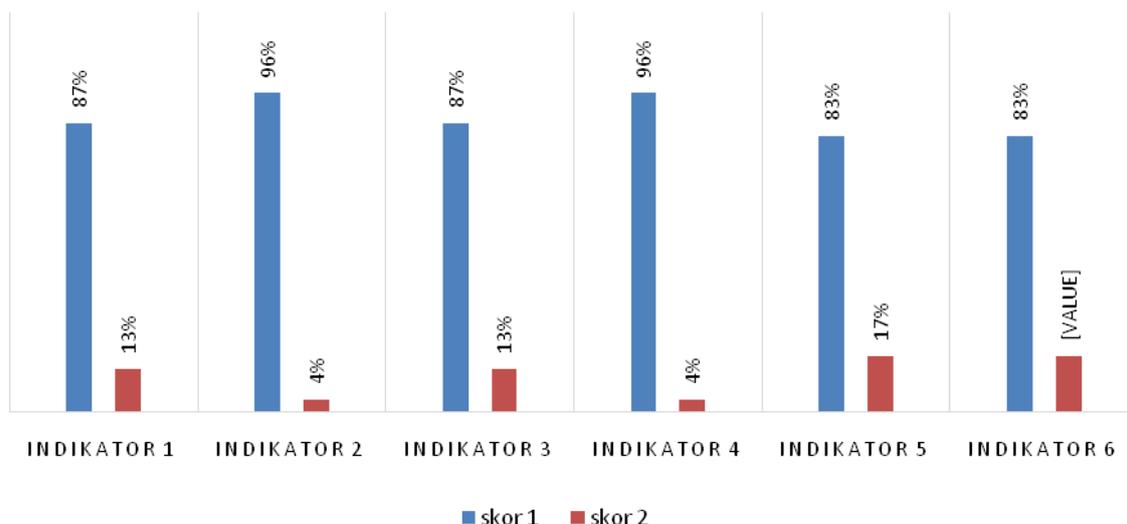
Sumber: [6]

Instrumen kognitif literasi sains di SMP juga telah dikembangkan oleh Zainab, Wari, & Miriam. Pokok bahasan difokuskan pada materi tekanan untuk siswa SMP kelas VIII. Dari hasil penelitian dan pengembangan tersebut secara umum menunjukkan bahwa instrumen kognitif literasi sains yang dikembangkan berkualitas baik dan layak digunakan dalam penilaian. Instrumen yang dikembangkan juga sudah spesifik mengarah pada bidang fisika. Sayangnya, instrumen yang dikembangkan tersebut hanya terbatas diperuntukkan bagi siswa SMP. Penelitian sebelumnya oleh Diana, Rachmatulloh, & Rahmawati menggunakan instrumen utama seperangkat soal literasi sains yang disebut *scientific literacy assessment* (SLA). Instrumen yang sebelumnya pernah diterapkan pada siswa SMP tersebut diberikan pada siswa kelas X dengan durasi pengisian instrumen SLA selama 50 menit. Instrumen SLA terdiri atas empat bagian di mana tiap-tiap bagiannya dipartisi ke dalam beberapa bagian lagi, dan tiap bagiannya dibagi lagi dalam indikator-indikator. Hasilnya menunjukkan bahwa kemampuan kognitif literasi sains siswa berada pada kategori rendah. Hasil serupa juga terjadi pada saat instrumen

diujikan pada siswa SMP[19]. Rendahnya literasi sains dari pengukuran menggunakan SLA dimungkinkan oleh adanya perbedaan target pembelajaran yang diterapkan di sekolah meskipun sudah menggunakan Kurikulum 2013. Sasaran asesmen SLA maupun PISA mengarah pada penerapan berpikir ilmiah dalam kehidupan sehari-hari. Sedangkan sasaran asesmen di sekolah secara umum masih terbatas pada konten. Hal ini diperparah dengan kondisi siswa yang belum terbiasa menghadapi soal-soal standar SLA maupun PISA. Soal kognitif dalam sub aspek literasi sains pada instrumen SLA masih terbatas dan distribusinya kurang merata, sehingga disarankan adanya tindak lanjut dengan memperbanyak soal dari tiap-tiap sub aspek secara proporsional. Beberapa penelitian lain tentang profil kemampuan literasi sains siswa juga menggunakan soal yang mengacu pada indikator-indikator PISA. Seperti halnya penelitian Astuti yang mengukur domain pengetahuan dan kompetensi literasi sains siswa kelas VII. Hasilnya menunjukkan persentase jawaban benar pada domain pengetahuan sebanyak 34% dari jumlah siswa keseluruhan. Lebih tinggi dari persentase jawaban domain kompetensi yang hanya 22%. Terlepas dari konsep dan pengukuran literasi sains yang ada, tampak bahwa potensi budaya di karesidenan Madiun sangat banyak. Dengan adanya keterkaitan antara literasi sains dengan budaya menjadi nilai plus tersendiri untuk mengintegrasikan budaya di dalamnya. Sayangnya sejauh ini belum banyak integrasi budaya dalam pembelajaran. Hasil tes literasi budaya siswa SMA yang diberikan pada siswa kelas XI MIA MAN 1 Kota Madiun menunjukkan kemampuan literasi budaya rendah. Hal itu terlihat dari persentase pada tiap-tiap indikator sesuai kriteria penskoran yang telah ditentukan dalam rubrik analitik sebagai berikut.

Tabel 3. Rubrik penskoran literasi budaya

Indikator	Kriteriaskor	
	2	1
Kelengkapan informasi yang terkumpul	Informasi yang terkumpul lengkap, jelas, dan tersaji secara rinci	Informasi yang terkumpul tidak lengkap, tidak jelas, dan tidak rinci
Kemampuan menyebutkan metode pengumpulan dan sumber informasi	Menggunakan minimal tiga metode/sumber (misal youtube, website, dan buku)	Hanya menggunakan satu metode/sumber (misal website saja, atau youtube saja)
Kesesuaian informasi yang disajikan dengan realita di lapangan	Informasi yang disajikan sesuai realitas di lapangan	Informasi yang disajikan tidak sesuai realita di lapangan
Kemampuan menunjukkan bukti sumber informasi (misal daribuku, website, youtube, dsb)	Menunjukkan semua bukti fisik metode dan sumber yang digunakan (berupa video, artikel original, dan buku asli/foto kopi) disertai waktu akses	Tidak menunjukkan bukti metode dan sumber yang digunakan
Kemampuan mempresentasikan informasi yang disajikan	Mempresentasikan informasi yang diperoleh dengan jelas dan lancar	Presentasi informasi yang diperoleh dengan kurang jelas dan tidak lancar
Kesesuaian informasi yang disajikan dengan presentasi	Informasi yang dipresentasikan sesuai dengan disajikan secara tertulis	Informasi yang dipresentasikan tidak dengan disajikan secara tertulis



Gambar 3. Persentase kemampuan literasi budaya

Diagram tersebut menunjukkan bahwa persentase terbesar pada tiap-tiap indikator adalah skor 1. Perbedaan persentase di antara kedua skor juga sangat signifikan. Artinya, dari sejumlah sampel yang ada sebagian besar belum mampu memenuhi kriteria indikator yang ada. Sebagaimana kriteria skor yang telah ditentukan, hasil tersebut mengindikasikan bahwa kemampuan literasi budaya siswa berada pada kategori sangat rendah. Mengacu pada kondisi ini, seiring tuntutan pengembangan penilaian literasi sains diperlukan inovasi dan pembaharuan yang memuat budaya. Namun demikian, disarankan agar komponen yang diujikan memenuhi karakteristik literasi sains PISA 2015. Harapannya, di samping melakukan pengukuran dan penilaian literasi sains, dapat sekaligus meningkatkan literasi budaya siswa. Hal ini sekaligus menjadi salah satu upaya dalam rangka mendukung gerakan literasi nasional.

4. Kesimpulan

Berdasarkan hasil dan pembahasan di atas dapat ditarik kesimpulan bahwa pengembangan instrumen kognitif literasi sains sangat diperlukan karena instrumen merupakan bagian penting dari suatu penilaian. Pendidik dituntut kreatif dan inovatif mengembangkan instrumen penilaian seiring kemajuan jaman dan perkembangan ilmu pengetahuan. Sejauh ini penilaian literasi sains telah dilakukan dalam skala kecil oleh gurumaupun penelitian skala besar dalam survei internasional PISA. Pengembangan instrumen yang sudah ada secara umum masih terfokus menasar siswa SMP dengan konteks sains secara umum. Sementara itu, pengukuran literasi sains siswa SMA khususnya di bidang fisika masih belum optimal. Untuk itu, diperlukan adanya pengembangan lebih lanjut instrumen kognitif literasi sains siswa SMA khususnya bidang fisika yang memenuhi standar dan berkualitas baik dan memuat budaya lokal.

5. Daftar Pustaka

- [1] TIM GLN Kemendikbud. (2017). *Literasi budaya dan kewargaan gerakan literasi nasional*. Jakarta: Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan.
- [2] Kemendikbud. (2016). *Enam Komponen Literasi Dasar* (6 ed.). Jakarta.
- [3] Syamsiah, S. (2016). Kualitas instrumen penilaian literasi sains siswa kelas VII pada materi interaksi antar makhluk hidup. *Jurnal Pendidikan*, 1(1), 0-6.
- [4] Amri, U., Yennita, & Ma'ruf, Z. (2013). *Pengembangan instrumen penilaian literasi sains fisika siswa pada aspek konten, proses, dan konteks*.
- [5] OECD. (2017). *PISA for Development Brief*. Paris: OECD Publishing.

- [6] OECD. (2016). *PISA 2015 Assessment and Analytical Framework: Science, Reading, Mathematic and Financial Literacy*. Paris: OECD Publishing.
- [7] Zainab, Wari, M., & Miriam, S. (2017). Pengembangan instrumen kognitif literasi sains pada pokok bahasan tekanan di kelas VIII SMP Kota Banjarmasin. *Jurnal Ilmiah Pendidikan Fisika*, 115-125.
- [8] Aryani, A. K., Suwono, H., & Parno. (2015). Profil kemampuan literasi sains siswa SMPN 3 Batu. *Seminar Nasional Pendidikan IPA Pascasarjana UM, 1*, hal. 847-855. Malang.
- [9] Astuti, Y. K. (2016). Literasi sains dalam pembelajaran IPA. 7(3B), 67-72.
- [10] 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* (hal. 110 – 116). Elsevier.
- [11] Sukmadinata, N. S. (2007). *Metode Penelitian Pendidikan*. Bandung: Remaja Rosdakarya.
- [12] Uno, H. B., & Koni, S. (2012). *Assesment Pembelajaran*. Jakarta: Bumi Aksara.
- [13] Murtono, & Miskiyah, E. (2014). Pengembangan instrumen evaluasi dengan teknik simulasi sebagai asesmen alternatif dalam pembelajaran fisika materi mekanika fluida SMA kelas XI. *Jurnal Inovasi dan Pembelajaran Fisika*, 1(1), 1-12.
- [14] Dirman, & Juarsih, C. (2014). *Penilaian dan Evaluasi*. Jakarta: Rineke Cipta.
- [15] Widyowati, T., Aminah, S. N., & Cari. (2016). Pengembangan instrumen penilaian otentik berbasis scientific literacy pada pembelajaran fisika di SMA sebagai implementasi kurikulum 2013. *Jurnal Inkuiri*, 5(2), 8-19.
- [16] Sugiyono. (2013). *Cara Mudah Menyusun Skripsi, Tesis, dan Disertasi*. Bandung: Alfabeta.
- [17] Widoyoko, E. P. (2012). *Teknik Penyusunan Instrumen Penelitian*. Yogyakarta: Pustaka Pelajar.
- [18] Yuliani, Cahyani, D., & Roviati, E. (2016). Penerapan pembelajaran IPA berbasis keterampilan proses sains untuk meningkatkan literasi sains pada mata pelajaran IPA di kelas VII materi pokok pencemaran lingkungan di SMPN 1 Cikijing. *Scientiae Educatia: Jurnal Sains dan Pendidikan Sains*, 5(2), 122-135.
- [19] Diana, S., Rachmatulloh, A., & Rahmawati, E. S. (2015). Profil Kemampuan literasi sains siswa SMA berdasarkan instrumen scientific literacy assesments (SLA). *Seminar Nasional XII Pendidikan Biologi*, (hal. 285-291)