

Hakikat IPA dalam Penilaian Kemampuan Literasi IPA Peserta Didik SMP

Shita Dhiyanti Vitasari^{1*}

¹Universitas Negeri Yogyakarta, Jl. Colombo No. 1 Yogyakarta

*Email: shita.dhiyanti@gmail.com

Abstrak: Pembelajaran IPA berkaitan erat dengan hakikat IPA. Pembelajaran berbasis hakikat IPA menumbuhkembangkan kemampuan literasi khususnya literasi IPA. Untuk mengetahui kemampuan literasi IPA peserta didik, maka diperlukan penilaian kemampuan tersebut sesuai dengan hakikat IPA. Makalah ini mengkaji keterkaitan aspek hakikat IPA dan kemampuan literasi untuk mengembangkan instrumen penilaian kemampuan literasi peserta didik SMP sesuai hakikat IPA. Penyusunan makalah ini menggunakan metode kajian pustaka dari berbagai sumber yang relevan. Aspek hakikat IPA (*nature of science*) yaitu *the body of knowledge* dan *the way of thinking* terkait dengan aspek kompetensi dalam kemampuan literasi IPA.

Kata kunci: Hakikat IPA, Kemampuan Literasi IPA, Instrumen Penilaian

Upaya yang dapat dilakukan untuk memajukan pendidikan di Indonesia adalah memaksimalkan penerapan kurikulum 2013 di seluruh Indonesia. Kurikulum 2013 memiliki tiga aspek yaitu perencanaan, pelaksanaan, dan penilaian (Mendikbud, 2016). Ketiga aspek tersebut perlu dikembangkan dan disesuaikan dengan berbagai pembelajaran seperti pembelajaran IPA di SMP. Pembelajaran IPA berkaitan erat dengan hakikat IPA. Hakikat IPA memiliki 4 aspek utama yaitu (1) *science as the way of thinking*, (2) *science as a way of investigating*, (3) *science as a body of knowledge*, dan (4) *science and its interaction with technology and society* (Chiappetta & Koballa, 2010). Setiap aspek dari hakikat IPA memiliki indikator yang dijadikan tujuan dalam pembelajaran IPA.

Pembelajaran berbasis hakikat IPA diharapkan mampu menumbuhkembangkan kemampuan peserta didik agar dapat beradaptasi dan bersaing dalam abad 21. Kemampuan tersebut disebut pula kemampuan abad 21. Salah satu kemampuan abad 21 yang perlu dikembangkan adalah kemampuan literasi khususnya literasi IPA (Ridwan, 2013). Peserta didik yang memiliki kemampuan literasi IPA merupakan peserta didik yang memiliki rasa kepedulian tinggi terhadap diri dan lingkungannya dalam menghadapi permasalahan kehidupan sehari-hari dan mengambil keputusan berdasarkan pengetahuan IPA yang telah dipahaminya (Wulandari & Sholihin, 2016). Untuk mencapai hal tersebut, maka pembelajaran IPA harus mencakup tiga aspek dalam komponen kompetensi literasi IPA yaitu (1) *identifying scientific issues*, (2) *explaining phenomena scientifically*, dan (3) *using scientific evidence* (OECD, 2013). Ketercapaian ketiga aspek tersebut dapat dilihat melalui penilaian hasil belajar.

Penilaian hasil belajar dalam kurikulum 2013 diatur dalam Permendikbud nomor 23 tahun 2016. Penilaian tersebut meliputi penilaian kompetensi pengetahuan, sikap, dan keterampilan. Guru diharapkan mampu menyusun instrumen yang dapat mengukur tiap kompetensi peserta didik. Berdasarkan hasil angket yang diberikan pada beberapa guru IPA,

mereka mengatakan ingin mengembangkan instrumen penilaian yang dapat mengukur kompetensi pengetahuan IPA seperti kemampuan literasi IPA tiap peserta didik. Namun, keinginan tersebut tidak bisa dilakukan karena terkendala oleh waktu. Sehingga guru hanya mengambil soal-soal IPA yang diambil dari buku teks dan internet dalam melakukan penilaian IPA pada peserta didik. Hal ini juga sesuai dengan hasil penelitian Mustofa (2015) yang menyatakan bahwa guru belum memahami sepenuhnya dalam melaksanakan penilaian kurikulum 2013. Masalah yang dialami guru dalam penilaian mencakup (1) belum bisa merencanakan penilaian dalam satu semester, dan (2) sulit menyusun instrumen keterampilan yang menuntut peserta didik berpikir tingkat tinggi. Maka diperlukan pengembangan instrumen penilaian untuk mengukur kemampuan literasi yang valid, reliabel dan sesuai dengan hakikat IPA. Untuk mengembangkan instrumen penilaian tersebut, perlu dilakukan kajian telaah mengenai aspek hakikat IPA dan kemampuan literasi IPA. Kajian telaah ini bertujuan untuk mengetahui keterkaitan aspek hakikat IPA dan kemampuan literasi sebagai acuan pengembangan indikator dalam penilaian kemampuan literasi peserta didik SMP sesuai hakikat IPA.

Hakikat IPA

Ilmu Pengetahuan Alam (IPA) adalah suatu kumpulan pengetahuan yang tersusun secara sistematis dan dalam penggunaannya terbatas pada gejala-gejala alam (Trianto, 2014). Menurut Bundu (2006), IPA memiliki tiga dimensi yaitu proses ilmiah, produk ilmiah, dan sikap ilmiah. Proses ilmiah adalah suatu kegiatan ilmiah yang dilaksanakan dalam rangka menemukan produk ilmiah. Proses tersebut meliputi mengamati, mengklasifikasi, memprediksi, merancang, dan melaksanakan eksperimen. Produk ilmiah adalah hasil yang diperoleh melalui pengamatan atau eksperimen sesuai dengan kemampuan dan pemahaman peserta didik. Produk ilmiah tersebut berupa fakta, konsep, teori, atau hukum. Sikap ilmiah adalah sikap yang digunakan dalam melakukan proses ilmiah. Sikap tersebut meliputi rasa ingin tahu, tidak putus asa, bertanggung jawab dan mampu bekerja sama. Ketiga dimensi tersebut sangat penting dalam pembelajaran IPA pada peserta didik. Pembelajaran IPA juga disesuaikan dengan hakikat IPA.

Berdasarkan hakikatnya (Chiappetta & Koballa, 2010), IPA dipandang sebagai *the body of knowledge* (produk pengetahuan); (2) *the way of investigating* (cara untuk menyelidiki); (3) *the way of thinking* (cara untuk berpikir); dan (4) *interaction of science, technology, and society* (interaksi dengan sains, teknologi dan lingkungan). Keempat aspek tersebut dikenal sebagai hakikat IPA atau *nature of science*. Berikut indikator masing-masing aspek hakikat IPA.

Tabel 1. Aspek dan indikator hakikat IPA (*Nature of Science*)

No.	Aspek	Indikator
1	<i>The body of knowledge</i> (produk pengetahuan)	a. Menyajikan pemahaman mengenai fakta, konsep, prinsip, dan hukum mengenai alam b. Memahami hipotesis dan teori ilmiah
2	<i>The way of investigating</i> (cara untuk menyelidiki)	a. Memahami kegunaan alat dan bahan praktikum b. Memahami kegunaan bagan, tabel dan bentuk penyajian data yang lain c. Mampu menggunakan rumus atau persamaan d. Mampu memberikan alasan pada jawaban yang diberikan e. Mampu melakukan eksperimen atau kegiatan ilmiah

No.	Aspek	Indikator
3	<i>The way of thinking</i> (cara untuk berpikir)	a. Menjelaskan hubungan sebab-akibat b. Mendeskripsikan bukti ilmiah c. Menganalisis gejala alam d. Membuat kesimpulan berdasarkan pengamatan dan eksperimen
4	<i>Interaction of science, technology, and society</i> (interaksi dengan sains, teknologi dan lingkungan)	a. Mendeskripsikan kegunaan sains dan teknologi dalam masyarakat b. Memahami dampak negatif sains dan teknologi dalam masyarakat c. Mampu menjelaskan masalah sosial yang terkait dengan sains dan teknologi.

(Holbrook, 2009)

Indikator-indikator tersebut menunjukkan bahwa pembelajaran IPA harus dilakukan secara inkuiri ilmiah dan terkait dengan konteks kehidupan sehari-hari peserta didik.

Pembelajaran IPA berbasis hakikat IPA (*NOS*) diharapkan mampu melatih peserta didik dalam menerapkan konsep IPA dalam konteks kehidupan sehari-hari. Hal ini sesuai dengan argumen yang dijabarkan oleh Driver, dkk (dalam Lederman, 2006) mengenai pentingnya pemahaman hakikat IPA dalam pembelajaran IPA. Argumen tersebut meliputi (1) bermanfaat, pemahaman hakikat IPA penting untuk memahami sains dan mengelola benda-benda teknologi dalam kehidupan sehari-hari; (2) demokratis, pemahaman hakikat IPA penting untuk pengambilan keputusan berkaitan dengan masalah sosial ilmiah (*socioscientific*); (3) kebudayaan, pemahaman hakikat IPA penting untuk menghargai nilai IPA sebagai bagian dari budaya masa kini; (4) moral, pemahaman hakikat IPA penting untuk mengembangkan pemahaman mengenai norma-norma yang berlaku; (5) pembelajaran IPA, pemahaman hakikat IPA penting untuk memfasilitasi pokok persoalan pembelajaran IPA.

Berdasarkan uraian tersebut, pembelajaran IPA perlu diberikan pada peserta didik dengan mengacu pada hakikat IPA (*NOS*) sehingga diperoleh pemahaman IPA yang utuh (holistik). Pembelajaran IPA berbasis hakikat IPA (*NOS*) melatih berbagai kemampuan atau kompetensi yang diperlukan peserta didik dalam menghadapi persaingan global. Salah satu kemampuan yang dapat dilatihkan melalui pembelajaran IPA berbasis hakikat IPA (*NOS*) adalah kemampuan literasi IPA.

Kemampuan Literasi IPA

Kemampuan literasi IPA adalah kemampuan untuk menggunakan pengetahuan yang dimiliki peserta didik untuk mengidentifikasi masalah, memperoleh pengetahuan baru, menjelaskan fenomena ilmiah, dan menarik kesimpulan berdasarkan bukti yang berhubungan dengan isu ilmiah (*OECD*, 2013). Hal ini sesuai dengan pernyataan yang dikemukakan Toharudin (2011) mengenai kemampuan literasi IPA. Pernyataan tersebut menjelaskan bahwa kemampuan literasi sains adalah kemampuan seseorang untuk memahami sains, mengkomunikasikan sains, serta menerapkan pengetahuan sains untuk memecahkan masalah.

Peserta didik yang memiliki kemampuan literasi IPA diharapkan dapat memiliki sikap dan kepekaan yang tinggi terhadap diri dan lingkungannya dalam mengambil keputusan berdasarkan pertimbangan sains. Kemampuan tersebut juga membantu peserta didik untuk memahami dan menemukan solusi mengenai konteks atau permasalahan yang berkaitan dengan pemahaman sains dan teknologi (O'Neale, 2013). Hobson (2008) juga menyatakan

sebuah negara industri tidak dapat bertahan hidup jika masyarakatnya tidak melek sains. Darah kehidupan dari negara industri adalah sains dan teknologi. Hal ini menunjukkan bahwa kemampuan literasi sains merupakan kemampuan yang perlu dimiliki peserta didik sebagai bekal untuk menghadapi tantangan perkembangan zaman bagi generasi muda (Treacy dkk, 2011).

Domain literasi IPA dijabarkan oleh PISA pada tahun 2003. Aspek tersebut terdiri dari (1) kandungan literasi IPA, (2) proses literasi IPA, dan (3) konteks literasi IPA. Namun pada tahun 2006, aspek tersebut mengalami perubahan sehingga terdapat empat domain literasi IPA. Keempat domain tersebut terdiri atas pengetahuan ilmiah, konteks, sikap dan kompetensi. Domain pengetahuan ilmiah meliputi pengetahuan sains (fisika, biologi, kimia, dan IPBA) dan pengetahuan mengenai sains (alat dan tujuan ilmiah). Domain konteks dalam literasi IPA terdiri atas sumber daya alam, lingkungan, kesehatan, dan aplikasi sains dan teknologi. Domain sikap dalam literasi IPA meliputi minat peserta didik terhadap sains, menyukai kegiatan penemuan atau inkuiri ilmiah, dan motivasi untuk siap bertanggung jawab terhadap sumber daya alam dan lingkungan. Domain kompetensi terdiri dari tiga aspek yaitu (1) *identifying scientific issues* (mengidentifikasi isu ilmiah), (2) *explaining phenomena scientifically* (menjelaskan fenomena ilmiah), dan (3) *using scientific evidence* (menggunakan bukti ilmiah). Berikut indikator masing-masing aspek dari domain kompetensi literasi IPA.

Tabel 2. Aspek dan indikator domain kompetensi literasi IPA

No.	Aspek	Indikator
1	<i>Identifying scientific issues</i> (mengidentifikasi isu ilmiah)	a. Mengenali isu-isu yang mungkin diselidiki secara ilmiah b. Mengidentifikasi kata-kata kunci untuk informasi ilmiah c. Mengenal ciri-ciri kunci dari penyelidikan ilmiah
2	<i>Explaining phenomena scientifically</i> (menjelaskan fenomena ilmiah)	a. Mengaplikasikan pengetahuan sains dalam situasi yang diberikan b. Mendeskripsikan fenomena dan memprediksi perubahan c. Mengidentifikasi deskripsi, eksplanasi, dan prediksi yang sesuai
3	<i>Using scientific evidence</i> (menggunakan bukti ilmiah)	a. Menafsirkan bukti ilmiah dan menarik kesimpulan b. Mengidentifikasi asumsi, bukti, dan alasan untuk mengambil kesimpulan c. Memberikan umpan balik terhadap kesimpulan ilmiah

(OECD, 2013)

Indikator-indikator dalam tabel di atas menunjukkan bahwa kemampuan literasi IPA adalah kemampuan yang menuntut peserta didik agar dapat mengaplikasikan pengetahuan yang diperoleh dalam permasalahan kehidupan sehari-hari. Hal ini sesuai dengan beberapa aspek dan indikator dalam hakikat IPA (*NOS*). Maka dari itu, kemampuan literasi IPA terkait erat dengan hakikat IPA.

Keterkaitan Hakikat IPA dan Kemampuan Literasi IPA

Pembelajaran IPA berbasis hakikat IPA (*NOS*) akan menghasilkan peserta didik yang memiliki kemampuan literasi IPA yang tinggi. Hal ini dikarenakan hakikat IPA dan kemampuan literasi IPA terkait satu sama lain. Keterkaitan keduanya terlihat dari beberapa indikator dari hakikat IPA yang memiliki kesamaan dengan indikator dari aspek kompetensi dalam kemampuan literasi IPA. Berikut beberapa aspek dan indikator yang sama antara hakikat IPA dan kemampuan literasi IPA.

Tabel 3. Keterkaitan aspek hakikat IPA dan kemampuan literasi IPA

No.	Aspek Hakikat IPA	Indikator Hakikat IPA	Aspek Kompetensi Literasi IPA	Indikator Kompetensi Literasi IPA
1	<i>The body of knowledge</i> (produk pengetahuan)	a. Menyajikan pemahaman mengenai fakta, konsep, prinsip, dan hukum mengenai alam b. Memahami hipotesis dan teori ilmiah	<i>Identifying scientific issues</i> (mengidentifikasi isu ilmiah)	a. Mengenali isu-isu yang mungkin diselidiki secara ilmiah b. Mengidentifikasi kata-kata kunci untuk informasi ilmiah c. Mengenal ciri-ciri kunci dari penyelidikan ilmiah
2	<i>The way of thinking</i> (cara untuk berpikir)	a. Menjelaskan hubungan sebab-akibat b. Menganalisis gejala alam	<i>Explaining phenomena scientifically</i> (menjelaskan fenomena ilmiah)	a. Mengaplikasikan pengetahuan sains dalam situasi yang diberikan b. Mendeskripsikan fenomena dan memprediksi perubahan c. Mengidentifikasi deskripsi, eksplanasi, dan prediksi yang sesuai
2	<i>The way of thinking</i> (cara untuk berpikir)	c. Mendeskripsikan bukti ilmiah d. Membuat kesimpulan berdasarkan pengamatan dan eksperimen	<i>Using scientific evidence</i> (menggunakan bukti ilmiah)	a. Menafsirkan bukti ilmiah dan menarik kesimpulan b. Mengidentifikasi asumsi, bukti, dan alasan untuk mengambil kesimpulan c. Memberikan umpan balik terhadap kesimpulan ilmiah

Berdasarkan tabel di atas, terdapat keterkaitan antara hakikat IPA dan kemampuan literasi IPA dari segi aspek dan indikator. Aspek hakikat IPA (*NOS*) yaitu *the body of knowledge* terkait dengan aspek kompetensi literasi IPA yaitu *identifying scientific issues*. Sedangkan aspek hakikat IPA (*NOS*) yaitu *the way of thinking* terkait dengan aspek kompetensi literasi IPA yaitu *explaining phenomena scientifically* dan *using scientific evidence*. Susunan indikator kemampuan literasi IPA peserta didik SMP sesuai hakikat IPA adalah sebagai berikut.

Tabel 4. Aspek dan indikator literasi IPA sesuai hakikat IPA

No.	Aspek	Indikator
1	<i>Identifying scientific issues</i> (mengidentifikasi isu ilmiah) - <i>The body of knowledge</i>	a. Mengenali isu-isu yang mungkin diselidiki secara ilmiah b. Mengidentifikasi kata-kata kunci untuk informasi ilmiah c. Mengenal ciri-ciri kunci dari penyelidikan ilmiah
2	<i>Explaining phenomena scientifically</i> (menjelaskan fenomena ilmiah) - <i>The way of thinking</i>	a. Mengaplikasikan pengetahuan sains dalam situasi yang diberikan b. Mendeskripsikan fenomena dan memprediksi perubahan c. Mengidentifikasi deskripsi, eksplanasi, dan prediksi yang sesuai
3	<i>Using scientific evidence</i> (menggunakan bukti ilmiah) - <i>The way of thinking</i>	a. Menafsirkan bukti ilmiah dan menarik kesimpulan b. Mengidentifikasi asumsi, bukti, dan alasan untuk mengambil kesimpulan c. Memberikan umpan balik terhadap kesimpulan ilmiah

Penilaian Kemampuan Literasi IPA Sesuai Hakikat IPA

Penilaian kemampuan literasi IPA sesuai hakikat IPA termasuk jenis *assessment of learning* atau penilaian sumatif. Penilaian ini dilakukan di akhir pembelajaran untuk mengetahui kemampuan literasi tiap peserta didik SMP. Dalam melakukan penilaian, seorang guru perlu menyusun instrumen penilaian kemampuan literasi IPA yang dapat mengukur kompetensi tiap peserta didik dengan tepat. Bentuk-bentuk instrumen penilaian yang dapat digunakan adalah penilaian kinerja, portofolio, tes esai atau tes pilihan ganda.

Bentuk tes pilihan ganda banyak digunakan oleh guru. Tes pilihan ganda memiliki beberapa keunggulan yaitu (1) penilaian bersifat obyektif, (2) jawaban siswa dapat dikoreksi dengan mudah dan cepat, serta (4) dapat mengukur berbagai tipe kemampuan atau kompetensi peserta didik (Miller, 2009). Pemilihan tes pilihan ganda juga didukung dengan hasil angket dari 43 siswa SMP. Hasil angket tersebut menyatakan bahwa bentuk tes pilihan ganda lebih disukai karena lebih mudah dipahami (48,8%) dan tidak menghabiskan waktu dalam menjawab (57,4%). Tes pilihan ganda dapat digunakan untuk menilai dan mengukur kemampuan literasi IPA sesuai hakikat IPA dengan penyusunan tes berdasarkan indikator yang telah tercantum di tabel 4.

SIMPULAN

Aspek hakikat IPA (*NOS*) yaitu *the body of knowledge* dan *the way of thinking* terkait dengan aspek kompetensi dalam kemampuan literasi IPA. Aspek tersebut memiliki indikator yang digunakan dalam penyusunan instrumen penilaian kemampuan literasi IPA peserta didik SMP. Instrumen penilaian yang digunakan berupa tes pilihan ganda.

DAFTAR RUJUKAN

- Bundu, Patta. (2006). *Penilaian Keterampilan Proses dan Sikap Ilmiah dalam Pembelajaran Sains SD*. Jakarta: Depdiknas.
- Chiappetta, E.L., & Koballa, T.R. (2010). *Science Instructional in The Middle and Secondary School 7th edition*. Boston : Pearson/Allyn and Bacon.
- Hobson, A. (2008). *The Surprising Effectiveness of College Scientific Literacy Course*. *Journal of The Physics Teacher Vol 46 : 404-406*
- Holbrook, Jack., & Rannikmae, Miia. (2009). The Meaning of Scientific Literacy. *International Journal of Environmental & Science Education Vol. 4 (3): 275-288*.
- Lederman, N.G. (2006). *Research on Nature of Science: Reflections on the Past, Anticipations of Future*. Asia Pacific Forum on Science Learning and Teaching, 7(1): 1-11.
- Miller, Jon D. (2009). *The impact of college science courses for non-science majors on adult science literacy*. Proceeding AAAS, San Francisco.
- Mustofa. (2015). *Pemetaan Kesiapan Implementasi Pendekatan Saintifik di SMP*. *Jurnal Pendidikan Geografi, Vol. 20, No.2, 61-67*.
- O'Neale, L. Garner., Maughan, Jelisa., & Ogunkola, Babalola. (2013). *Scientific Literacy of Undergraduate Chemistry Students in the University of the West Indies, Barbados : Individual and Joint Contribution of Age, Sex and Level of Study*. *Academic Journal of Interdisciplinary Studies Vol.2 (10) : 55-66*.
- OECD. (2013). *PISA 2012 Assessment and Analytical Framework. Mathematics, Reading, Science, Problem Solving and Financial Literacy*. OECD publishing

- Peraturan Menteri Pendidikan dan Kebudayaan Nomor 22 Tahun 2016, tentang Standar Proses Pendidikan Dasar dan Menengah.* (2016). Jakarta : Depdikbud.
- Ridwan, Muh. Sahlan., Mardhiyyah, Lulu' A & Rusilowati, Ani. (2013). *Pengembangan Instrumen Asesmen dengan Pendekatan Kontekstual untuk Mengukur Level Literasi Sains Siswa.* Prosiding Seminar Nasional Evaluasi Pendidikan UNNES.
- Toharudin, U., Hendrawati, S., & Rustaman, A. 2011. *Membangun Literasi Sains Peserta Didik.* Bandung : Humaniora.
- Treacy, Daniel J, & Collins, Melissa S. Kosinski. (2011). *Using the Writing and Revising of Journal Articles to Increase Science Literacy and Understanding in a Large Introductory .* Atlas Journal of Science Education Vol. 1(2): 29-37
- Trianto. 2014. *Model Pembelajaran Terpadu.* Surabaya: Bumi Aksara.