

## Tantangan Menggunakan *Literasi Sain* dalam Pembelajaran

Sri Widoretno<sup>a,\*</sup>

<sup>a</sup>Universitas Sebelas Maret

\*Pos-el: [sriwideretno@staff.uns.ad.id](mailto:sriwideretno@staff.uns.ad.id)

**Abstrak:** Literasi diperlukan untuk mengkonstruksi dan mengevaluasi sains melalui keaksaraan dasar, sehingga memperoleh keterampilan untuk memproses dan menggunakan kata. Pengetahuan tentang literasi yang memuat konten, pemahaman dan praktek ilmiah, diperlukan karena mengidentifikasi berbagai interaksi dengan berbagai macam informasi untuk mengambil keputusan, khususnya dalam mengembangkan kompetensi guru yang berorientasi pada pengembangan kompetensi siswa. Literasi dan kompetensi guru sangat berkaitan dengan pilar pembelajaran TPACK, namun untuk menerapkan literasi dengan maksimal dalam proses pembelajaran memerlukan monitoring dan assessment sesuai dengan dinamika dan kebutuhan di eranya.

### Pendahuluan

Sains selama ini, mempunyai posisi yang dipergunakan sebagai usaha manusia untuk menjelaskan semua kejadian di dunia. Sains membantu memahami dan menjelaskan sesuatu, sehingga menjadi lebih baik untuk dimengerti pada semua kejadian di sekitarnya termasuk untuk mendapatkan kelayakan hidup yang lebih baik (Bailey et al., 2018). Bagaimanakah sains dapat dipergunakan untuk membantu setiap orang sebagai warga ataupun individu, komunitas global yang semakin terhubung satu dengan yang lainnya dengan mengikuti dinamika yang terjadi? Apakah sains hanya menjadi bagian di sekolah formal?

Sains yang berguna dan berharga untuk individu dan masyarakat di kehidupan diperoleh melalui interaksi dengan informasi dan pengambilan keputusan (National Academies of Sciences & Medicine, 2016; Boriani, n.d, 2014). Sains yang dibangun oleh ahli, berdasarkan penjelasan dan analisis serta kumpulan bukti empirik menyebabkan produksi ataupun konsumsi sains bergantung pada kemampuan untuk mengakses teks, mengkonstruksi makna, dan mengevaluasi kejadian yang terjadi di sekitar kehidupan.

Konstruksi dan evaluasi sains, memerlukan keaksaraan dasar yang mencakup keterampilan dan kapasitas untuk memproses dan menjadi fasih dalam penggunaan kata-kata, bahasa dan angka yang dikenal sebagai arti dari kata *Lettera* (Li & Guo, 2021) yang pada akhirnya menjadi kata literasi. Seiring dengan dinamika di semua bidang sains di era globalisasi, makna yang demikian tidaklah cukup. Literasi sains, di era globalisasi mempunyai makna yang lebih kompleks, karena kedekatan sains di berbagai hirakhi, serta banyak aspek yang perlu dipertimbangkan (Liu et al., 2011).

Tiga aspek literasi sains yang umum untuk sebagian besar aplikasi istilah: sains konten, pemahaman praktik ilmiah, dan pemahaman sains sebagai proses social yang masing-masing aspek beroperasi secara berbedadalam konteks yang berbeda keputusan (National Academies of Sciences & Medicine, 2016) Dalam konteks pembelajaran di abad 21, ketiganya mendukung pilar pendidikan melalui TPACK yang terdiri dari konten, pedagogy dan technology (Hofer & Harris, 2012; Koehler & Mishra, 2009),

yang semestinya literasi sains dapat diintegrasikan dan dikembangkan secara maksimal dalam proses belajar mengajar. Apakah tantangan untuk mengintegrasikan literasi sains dalam pendidikan khususnya proses pembelajaran yang mempunyai pilar TPACK?

### **Kompetensi Pendidik**

Pendidikan adalah masa depan bangsa yang keterlaksanaannya divisualisasi melalui pendidikan formal dan non formal di semua jenjang pendidikan. Pendidikan formal dan non formal memerlukan interaksi dengan pendidik ataupun instruktur yang berorientasi pada tercapainya target yang ditentukan (Bach, 2010). Proses interaksi adalah proses yang sangat memungkinkan untuk mengembangkan potensi secara maksimal pada peserta didik (Nappi, 2017). Namun untuk mengembangkan potensi peserta didik secara maksimal memerlukan pendidikan dan pengalaman, keterampilan dan kemampuan, teori dan praktik (Shamsiev et al., 2021), sebagai pendidik/instruktur.

Keahlian sebagai instruktur ataupun pendidik memerlukan penguasaan dalam content, pedagogy dan technology (Mishra, 2019; Hofer & Harris, 2012). Ketiganya sangat berkaitan dengan tiga aspek literasi sains yaitu: sains konten, pemahaman praktik ilmiah, dan pemahaman sains sebagai proses social. Literasi sains yang menjadi kata kunci, slogan, dan tujuan pendidikan sudah diterima di dunia, artinya sains harus diketahui masyarakat yang didalamnya menyiratkan apresiasi terhadap sifat, tujuan, dan batasan umum sains, ditambah dengan beberapa pemahaman tentang ide-ide ilmiah yang penting (Laugksch, 2000).

### **Literasi Sains dan Kompetensi Pendidik**

Penerimaan makna literasi sains di dunia, merupakan suatu tantangan untuk mengaplikasikan literasi sains dalam pendidikan formal khususnya proses pembelajaran. Sementara itu, proses pembelajaran memerlukan penguasaan TPACK oleh pendidik/instruktur (Koehler & Mishra, 2009; Hofer & Grandgenett, 2012) karena berfungsi sebagai skills yang digunakan untuk mengembangkan semua potensi peserta didiknya, baik sebagai individu dan sebagai anggota masyarakat. Dalam Undang Undang No 20 Tahun 2003 dinyatakan kompetensi pendidik di Indonesia: professional, kepribadian, social dan pedagogic (Indonesia, n.d.; Pendidikan & Indonesia, 2013). Apakah kompetensi yang tersurat dan tersirat dalam undang undang sudah menjamin aplikasi dan pengukuran literasi sains dalam proses pembelajaran sekalipun sudah tersedia standar proses dalam Standar National Pendidikan?

Tantangan terbesar dalam kompetensi pendidik/instruktur bukan hanya sekedar skills untuk menyisipkan literasi dalam proses pembelajaran namun juga dalam monitoring dan assessment yang digunakan dalam pengukuran literasi sains. Proses pembelajaran yang tidak dapat dipisahkan dengan produk memerlukan penilaian (Quansah, 2018). Sementara, selama ini instrument penilaian proses dan produk lebih berorientasi pada kognitif/psiko/afektif. Assesment yang mendukung seberapa jauh literasi sains terintegrasi dalam proses dan produk pembelajaran belum tersedia, sebagai contohnya pengukuran kemampuan membaca. Howard et al., (2021) menyatakan bahwa ada masalah untuk literasi membaca siswa pada sumber primer, khususnya dalam *literasi ilmiah*: interpretasi data dan pengaturan eksperimental, istilah dan teknik. Literasi ilmiah yang merupakan bagian dari literasi sains untuk mendapatkan makna sumber primer, menjadi masalah yang serius untuk memahami dan mengkonstruksi konsep yang dipelajari yang berorientasi pada penyelesaian masalah di sekitar.

Masalah untuk pendidik/instruktur semakin kompleks karena selain keterampilan mengkomodasi berbagai macam literasi sains dalam proses pembelajaran juga masalah system penilaiannya. Pendidik/instruktur sains perlu menunjukkan pemahaman tentang interaksi kompleks sains, teknologi dan masyarakat dan juga mendukung keterlibatan siswa dengan isu-isu sosio-ilmiah (Liu et al., 2011). Batasan yang jelas untuk literasi sains yang terlibat dalam proses pembelajaran diperlukan untuk mengukur kinerja/produk/skills literasi sains yang distandarkan, di masing masing jenjang pendidikan. Standar diperlukan untuk memastikan keselarasan antara kurikulum, pegagogi dan penilaian (Fulmer et al., 2018).

Ada empat alasan utama pentingnya literasi sains disisipkan dan perlu dimonitor melalui proses pembelajaran di suatu negara: pribadi, ekonomi, demokrasi, dan budaya (Boriani, n.d.2014). Literasi sains menjadi alasan pribadi, karena membantu individu menanggapi masalah dan tantangan yang muncul dalam konteks pribadi dan komunitas yang dihadapkan dengan berbagai keputusan, seperti keputusan tentang kesehatan, konsumsi bahan dan energi, dan gaya hidup. Pemahaman literasi dan kemampuan berinteraksi tentang sains membantu mengambil tindakan yang tepat dan menjalani kehidupan yang lebih baik berdasarkan pada materi/kesehatan /kenyamanan (Peña-López, 2012; OECD, 2012). Sedangkan, literasi menjadi alasan ekonomi berawal dari pandangan ahli ekonomi dan politik yang menyatakan bahwa Sumber Daya Alam (SDA) adalah milik bersama. Pengelolaan SDA, sebagai milik publik membutuhkan keterlibatan sipil yang aktif untuk mempertahankan dan memastikan SDA terdistribusi ke publik secara adil. Alasan demokrasi bertumpu pada klaim bahwa demokrasi berfungsi lebih baik, jika warga mendapatkan informasi dan terlibat dalam pengambilan keputusan sipil, contohnya pencegahan penyakit, produksi energi “bersih”, pasokan air minum, dan perubahan iklim. Kasus seperti ini, memerlukan keterlibatan masyarakat ilmiah untuk melakukan riset yang mendukung, sehingga terjadi sinergi dalam memunculkan karakteristik bangsa dan negara melalui masyarakatnya. Sebagai catatan, warga negara yang literasi sains baik, cukup siap untuk berpartisipasi dalam pengambilan keputusan sipil untuk hidup lebih baik. Alasan budaya untuk literasi sains dimulai dari gagasan, bahwa sains menawarkan beberapa "yang terbaik dan layak untuk diketahui" (Spencer, 1884). Sains dan teknologi adalah penentu paling signifikan dalam budaya. Dari perspektif ini, sains adalah aktivitas budaya yang menawarkan cara untuk memahami dunia dan karenanya harus menjadi bagian dari makna pendidikan yang secara bebas dan bertanggung jawab (Hirst & Peters, 2012).

Selain empat alasan diatas, literasi sains dalam pembelajaran di era globalisasi mempunyai tantangan sesuai dengan dinamika yang cepat yaitu diperlukan untuk: *cara berpikir*: kreativitas dan inovasi, berpikir kritis, pemecahan masalah, dan membuat keputusan, metakognisi; *Cara Kerja*: komunikasi, kolaborasi dan kerja tim; *Alat untuk Bekerja*: literasi informasi; teknologi informasi dan komunikasi; *Kelayakan dalam hidup*: karir; tanggung jawab pribadi dan sosial (Binkley et al., 2012). Berdasarkan besarnya urutan tantangan di era globalisasi, literasi komunikasi menempati tempat yang paling dibutuhkan yaitu 95% (Kyllonen, 2012), artinya komunikasi ekspert perlu untuk diakomodasi dalam proses pembelajaran.

Dinamika literasi sains terlihat dari makna literasi sains berdasarkan Program for International Student Assessment/PISA adalah: kapasitas menggunakan pengetahuan ilmiah, mengidentifikasi pertanyaan dan menarik kesimpulan berdasarkan bukti untuk memahami dan membantu membuat keputusan tentang alam dan perubahan yang dibuat

melalui aktivitas manusia (Holbrook & Rannikmae, 2009). Makna yang berubah dibangun dari perubahan pengukuran oleh PISA dalam laporan The Organization for Economic Cooperation and Development OECD et al., (2006) yang mengelompokkan berdasarkan pada: 1) Konsep-konsep ilmiah, yang diperlukan untuk memahami fenomena tertentu dari alam dan perubahan yang terjadi padanya melalui aktivitas manusia dalam hal sains, kesehatan; ilmu bumi dan lingkungan serta teknologi; 2) Proses ilmiah: kemampuan memperoleh, menafsirkan, dan bertindak berdasarkan bukti seperti: pengenalan pertanyaan ilmiah, identifikasi bukti, penarikan kesimpulan, komunikasi, kesimpulan, demonstrasi konsep ilmiah; 3) situasi ilmiah, dari kehidupan sehari-hari masyarakat dan bukan dari praktik sains di kelas sekolah atau laboratorium, atau karya ilmuwan profesional.

### **Literasi Sains dan Pembelajaran**

Berdasarkan perlunya literasi sains yang berkaitan dengan status individu dalam masyarakat yang bertanggung jawab, menjadi dasar pemikiran untuk menyisipkan literasi sains dalam proses pembelajaran. Permasalahan yang dihadapi adalah proses pembelajaran yang bagaimanakah yang dapat mengakomodasi literasi sains dalam proses dan produk pembelajaran? Apakah semua proses proses pembelajaran mengakomodasi literasi sains?

Feinstein (2011), menyatakan bahwa strategi pendidikan sains, berdampak pada penggunaan dan interpretasi sains khususnya literasi sains yang benar-benar berguna dalam kehidupan sehari-hari. Fatimah & Anggrisia, (2019), menyatakan bahwa literasi sains dapat diperbaiki dengan model pembelajaran 7E. Strategi yang dipilih pendidik/instruktur mempunyai sequence aktivitas proses yang beraturan yang disebut sebagai model (Joyce et al., 2008), sekalipun masih dipengaruhi oleh factor instruksi, motivasi, pemahaman konsep, cara siswa belajar (Darling-Hammond et al., 2020).

Sesuai dengan makna literasi yang tergolong dalam kategori cara/alat untuk bekerja (Kyllonen, 2012), aktivitas dalam proses belajar yang mengakomodasi literasi sains di era global sudah seharusnya melibatkan: multi disiplin sains, multi skills sebagai exercise, kolaborasi heterogen, komunikasi dalam berbagai hirarkhi dengan sumber informasi yang beraneka ragam, yang semuanya berorientasi untuk menyelesaikan masalah yang ada di sekitar kehidupan. Artinya proses pembelajaran adalah latihan menyelesaikan masalah dengan menggunakan berbagai literasi sains dalam konteks/topik yang berbeda.

Menganalisis kasus pembelajaran yang terjadi di masa pandemic, selain menunjukkan ketidak siapan di semua aspek pendidikan, dalam proses dan produk pembelajarannya terindikasi kurang maksimalnya literasi sains di berbagai aspek. Kompetensi teknologi dasar atau literasi computer adalah orientasi dari literasi digital (Feerrar, 2019) menjadi tantangan tersendiri untuk pendidik/instruktur di masa pandemi. Melimpahnya informasi digital di masa pandemic belum digunakan secara maksimal karena lebih banyak digunakan secara konvensional (Monari, 2020). Literasi dasar yang menjadi acuan pengukuran adalah literasi pedagogy dalam proses dan produk yang memerlukan penilaian belum sepenuhnya dilakukan, khususnya di negara berkembang (Poli, 2021). Sebagai dampaknya adalah pendidikan yang tidak optimal/stagnan dan memungkinkan terjadinya lost generation (Eika, 2021).

Proses dan produk pembelajaran yang menjadi ukuran perubahan kognitif memerlukan system penilaian untuk literasi sains. Dengan mempertimbangkan literasi

sains, diakui dunia dan manfaatnya pada dinamika tantangan di era globalisasi, maka perlu kepastian sistem penilaian khusus untuk pengukuran literasi sains yang digunakan untuk memprediksi dan menentukan ranah keterampilan tertentu ataupun arah disposisinya. Sistem penilaian yang tepat mengukur proses dan produk sesuai dengan yang diharapkan (Gronlund, 1998), menjadi indikasi pada kemampuan literasi individu yang dapat mengidentifikasi karakteristik literasi dalam masyarakat (Spitzer & Fraser, 2020).

### **Kesimpulan**

Literasi sains yang telah diterima dan diakui di berbagai aspek kehidupan, memerlukan pemikiran khusus untuk aplikasinya dalam proses pembelajaran sehingga bermafaaat untuk menyelesaikan masalah kehidupan di sekitar yang semakin kompleks. Proses dan produk pembelajaran yang menjadi satu kesatuan dan berdasar pada masalah nyata di kehidupan sekitar memerlukan system penilaian literasi sains yang khusus dan terstandar sehingga selaras dengan kurikulum yang menghasilkan kemampuan dalam literasi yang diperlukan. Literasi sains individu yang dilatihkan dan diperoleh dalam proses pendidikan formal maupun non formal mencerminkan karakteristik masyarakat, bangsa dan negara yang pada akhirnya mempengaruhi penentuan keputusan kebijakan negara dalam semua aspek.

### **Daftar Rujukan**

- Bach, C. (2010). Learning analytics: Targeting instruction, curricula and student support. *Office of the Provost, Drexel University*.
- Bailey, A. L., Maher, C. A., & Wilkinson, L. C. (2018). *Language, literacy, and learning in the STEM disciplines: How language counts for English learners*. Routledge.
- Binkley, M., Erstad, O., Herman, J., Raizen, S., Ripley, M., Miller-Ricci, M., & Rumble, M. (2012). Defining twenty-first century skills. In *Assessment and teaching of 21st century skills* (pp. 17–66). Springer.
- Boriani, A. (n.d.), 2014. *Tools for promoting science literacy*.
- Darling-Hammond, L., Flook, L., Cook-Harvey, C., Barron, B., & Osher, D. (2020). Implications for educational practice of the science of learning and development. *Applied Developmental Science, 24*(2), 97–140.
- Eika, E. (2021). *Learning in Higher Education Under the Covid-19 Pandemic: Were Students More Engaged or Less?*
- Fatimah, F. M., & Anggrisia, N. F. (2019). The effectiveness of 7e learning model to improve scientific literacy. *International Conference on Science, Technology, Education, Arts, Culture and Humanity-" Interdisciplinary Challenges for Humanity Education in Digital Era"(STEACH 2018)*, 18–22.
- Feerrar, J. (2019). Development of a framework for digital literacy. *Reference Services Review*.

- Feinstein, N. (2011). Salvaging science literacy. *Science Education*, 95(1), 168–185.
- Fulmer, G. W., Tanas, J., & Weiss, K. A. (2018). The challenges of alignment for the Next Generation Science Standards. *Journal of Research in Science Teaching*, 55(7), 1076–1100.
- Gronlund, N. E. (1998). *Assessment of student achievement*. ERIC.
- Hirst, P. H., & Peters, R. S. (2012). *The logic of education*. Routledge.
- Hofer, M., & Grandgenett, N. (2012). TPACK development in teacher education: A longitudinal study of preservice teachers in a secondary MA Ed. program. *Journal of Research on Technology in Education*, 45(1), 83–106.
- Hofer, M., & Harris, J. (2012). TPACK research with inservice teachers: Where's the TCK? *Society for Information Technology & Teacher Education International Conference*, 4704–4709.
- Holbrook, J., & Rannikmae, M. (2009). The meaning of scientific literacy. *International Journal of Environmental and Science Education*, 4(3), 275–288.
- Howard, K. N., Stapleton, E. K., Nelms, A. A., Ryan, K. C., & Segura-Totten, M. (2021). Insights on biology student motivations and challenges when reading and analyzing primary literature. *Plos One*, 16(5), e0251275.
- Indonesia, P. R. (n.d.). *Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 20 Tahun 2003 Tentang Sistem Pendidikan Nasional*.
- Joyce, B., Calhoun, E., & Hopkins, D. (2008). *Models of learning, tools for teaching*. McGraw-Hill Education (UK).
- Koehler, M., & Mishra, P. (2009). What is technological pedagogical content knowledge (TPACK)? *Contemporary Issues in Technology and Teacher Education*, 9(1), 60–70.
- Kyllonen, P. C. (2012). Measurement of 21st century skills within the common core state standards. *Invitational Research Symposium on Technology Enhanced Assessments*, 7–8.
- Laugksch, R. C. (2000). Scientific literacy: A conceptual overview. *Science Education*, 84(1), 71–94.
- Li, Y., & Guo, M. (2021). Scientific Literacy in Communicating Science and Socio-Scientific Issues: Prospects and Challenges. *Frontiers in Psychology*, 12, 758000.
- Liu, S.-Y., Lin, C.-S., & Tsai, C.-C. (2011). College students' scientific epistemological views and thinking patterns in socioscientific decision making. *Science Education*,

95(3), 497–517

Mishra, P. (2019). *Considering contextual knowledge: The TPACK diagram gets an upgrade*. Taylor & Francis.

Monari, J. M. (2020). Higher Order Questions for Higher Order Thinking Skills. *International Journal of Education and Research*, 8, 1–8.

Nappi, J. S. (2017). The importance of questioning in developing critical thinking skills. *Delta Kappa Gamma Bulletin*, 84(1), 30.

National Academies of Sciences & Medicine. (2016). *Science literacy: Concepts, contexts, and consequences*.

OECD, by, O. P., Publishing, O., élèves, P. international pour le suivi des acquis des, Assessment, P. for I. S., & service), S. (Online. (2006). *PISA Assessing Scientific, Reading and Mathematical Literacy: A Framework for PISA 2006*. OECD.

Peña-López, I. (2012). *Pisa 2012 assessment and analytical framework. Mathematics, reading, science, problem solving and financial literacy*.

Pendidikan, K., & Indonesia, K. R. (2013). Implementasi kurikulum 2013. *Tersedia Di [https://Pengawasmadrasah. Files. Wordpress. Com/2013/11/7-Panduanpenilaian-Kompetensi-Sikap-2013. Pdf](https://pengawasmadrasah.files.wordpress.com/2013/11/7-Panduanpenilaian-Kompetensi-Sikap-2013.Pdf) (Di Akses 17-4-2015)*.

Poli, R. (2021). The challenges of futures literacy. *Futures*, 132, 102800.

Quansah, F. (2018). Traditional or performance assessment: What is the right way in assessing learners. *Research on Humanities and Social Sciences*, 8(1), 21–24.

Shamsiev, J. M. U., Rashidova, R. R., & Tajibaev, M. A. (2021). THE ROLE OF TEACHERS IN BUILDING THE FUTURE OF THE NATION. *Scientific Progress*, 1(5), 33–37.

Spencer, H. (1884). *What knowledge is of most worth* (Vol. 3). JB Alden.

Spitzer, W., & Fraser, J. (2020). Advancing community science literacy. *Journal of Museum Education*, 45(1), 5–15.

