

IMPLEMENTASI PROBLEM BASED LEARNING (PBL) TERHADAP KEMAMPUAN LITERASI SAINS SISWA

The Implementation of Problem Based Learning (PBL) Toward Students' Abilities in Science Literation

Ellyna Hafizah, Siti Nurhaliza*

Program Studi Pendidikan IPA, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan,
Universitas Lambung Mangkurat
Jl. Brigjen H. Hasan Basry, Banjarmasin 70123, Kalimantan Selatan, Indonesia
*email: snurhlisa@gmail.com

Abstrak. Urgensi pendidikan saat ini menjadikan literasi sains sebagai salah satu target capaian pembelajaran sains yang mengedepankan kemampuan berpikir saintifik terkait isu fenomena alam. Target tersebut dapat dicapai dari pengusungan model pembelajaran yang tepat sasaran dalam pengacuan literasi sains sebagai aspek capaian pembelajaran. Model PBL merupakan sebuah model yang potensial terhadap pencapaian kemampuan proses sains siswa. Maka, penelitian ini ditujukan sebagai ulasan literatur mengenai konsep literasi sains serta keterkaitan dengan model PBL. Penelitian ini merupakan studi literatur dengan jenis kualitatif deskriptif dengan metode pendataan literatur, deskripsi literatur, serta perbandingan studi literatur. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pembelajaran berbasis PBL dinilai ideal menumbuhkan kemampuan proses sains siswa dari proses pemecahan masalah. Potensi model PBL ini juga dinilai cukup strategis dalam penunjang situasi pembelajaran online. Pendesainan model PBL yang berbasis aktivitas praktikum merupakan inovasi yang dapat guru diterapkan untuk menunjang kemampuan proses sains siswa yang lebih optimal.

Kata kunci: Literasi sains, model PBL

Abstract. *The urgency of education nowadays makes scientific literacy as one of the targets for the achievement of science learning that prioritizes the ability to think scientifically related to issues of natural phenomena. This target can be achieved from the adoption of a learning model that referring to scientific literacy as an aspect of learning outcomes. The PBL model is a potential model for the achievement of students' science process abilities. Therefore, this study objective is to intend as a literature review regarding the concept of scientific literacy and its relationship to the PBL model. This research type is a literature study with descriptive qualitative with the method of collecting literature, literature descriptions, and comparison of literature studies. The results showed that PBL-based learning was considered ideal to grow students' science process skills from the problem-solving process. The potential of this PBL model is also considered strategic enough in supporting online learning situations. The design of PBL models based on practicum activities is an innovation that teachers can apply to support students' more optimal scientific process skills.*

Keywords: *literacy science, problem-based learning*

PENDAHULUAN

Pembelajaran IPA pada hakikatnya merupakan studi yang mengkaji gejala-gejala alam secara luas melalui proses berpikir ilmiah untuk memecahkan

Diterbitkan oleh Program Studi Pendidikan Kimia FKIP Universitas Lambung Mangkurat
pISSN: 2086-7328, eISSN: 2550-0716. Terindeks di SINTA (Peringkat 3), IPI, IOS, Google Scholar, MORAREF, BASE, Research Bib, SIS, TEI, ROAD, Garuda dan Scilit.

Received : 15-11-2020, Accepted : 09-04-2021, Published : 30-04-2021

permasalahan secara ilmiah pula. Artinya, melalui paradigma pembelajaran IPA tersebut, siswa mampu mengeksplorasi ranah-ranah pengetahuan dari konten IPA yang bermuatan faktual, konseptual, serta prosedural sebagai kompetensi dasar untuk menjawab problematika kehidupan. Pernyataan tersebut selaras dengan pandangan Yuliati (2017) terkait hakikat pembelajaran IPA pada abad 21 yang mengutamakan pengembangan sistematis kompetensi siswa dalam aspek pemahaman, komunikasi (lisan atau tulisan), serta penerapan kemampuan proses sains sebagai dasar pengambilan keputusan yang berkenaan dengan alam dan sekitarnya. Keutamaannya tersebut juga selaras dengan pernyataan Pratiwi, Cari, & Aminah (2019) yang memandang pentingnya kemampuan siswa dalam mengkonstruksikan konsep sains dan penerapannya secara ilmiah untuk menyikapi isu-isu terhadap diri dan lingkungan. Gambaran mengenai pembelajaran IPA tersebut secara spesifik mengarah pada penitikberatan kemampuan literasi sains sebagai target pencapaian siswa dalam mempelajari IPA pada abad 21 ini (Tomovic, Mckinney, & Berube, 2017).

Melihat jejak pelaksanaan pendidikan IPA di Indonesia, pencapaian kualitas pembelajaran yang relevan dengan tuntutan literasi sains tersebut menemukan berbagai kendala dan tantangan. Kendala-kendala tersebut tidak sedikit telah dilaporkan dari berbagai penelitian baik secara internasional maupun nasional. OECD (2019) telah melaporkan penurunan skor rerata tes pengukuran mutu literasi sains siswa Indonesia dari skor rerata 403 pada versi PISA tahun 2015, kini menurun dengan skor rata-rata 396 pada tahun 2018. Artinya, mutu literasi sains siswa Indonesia tidak mengalami progres yang signifikan dan justru semakin tertinggal jauh dari skor rerata internasional pada kategori serupa yaitu sebesar 489. Rendahnya mutu literasi sains siswa juga mengindikasikan kemunduran kualitas pembelajaran IPA yang belum mampu mengembangkan literasi sains apalagi menciptakan kebudayaan berpikir kritis serta pemecahan masalah. Nurhairani, Rozi, & Prawijaya (2019) memaparkan beberapa persoalan dalam pembelajaran IPA yang erat dengan pengembangan kemampuan literasi sains. Permasalahan tersebut diantaranya: (a) kurangnya keterkaitan antara materi IPA yang diajarkan dengan kehidupan faktual sehari-hari dan berefek terhadap pemahaman siswa, (b) ketidakefektifan pelaksanaan pembelajaran IPA secara terpadu dan komprehensif, dan (c) rendahnya kompetensi literasi sains guru. Persoalan kualitas literasi sains guru telah dipaparkan di mana sebagian besar masih berada di level sedang dan rendah (Rubini, Ardianto, Pursitasari, & Permana, 2016). Dari sudut pandang berbeda, Ariska & Rosana (2020) menyorot pada persoalan rendahnya kemampuan literasi sains siswa khususnya pada domain pengidentifikasian isu konteks sains. Penelaahan terhadap rendahnya kemampuan literasi sains telah dilakukan oleh Atta & Aras (2020) pada domain konten dan proses sains.

Kendala capaian literasi sains dari berbagai faktor di atas tak terlepas dari kesulitan guru dalam menyajikan konsep IPA yang abstrak sehingga perkembangan kognitif siswa cenderung stagnan dan berdampak secara kualitatif dan kuantitatif terhadap proses dan hasil pembelajaran (Moodley & Gaigher, 2019). Keabstrakan konsep IPA tersebut rawan menimbulkan miskonsepsi dan pembelajaran yang nirmakna (Koomson & Owusu-Fordjour, 2018; Nissa, Safitri, & Aryungga, 2019). Jika kendala tersebut tidak ditangani dengan tepat, secara tidak langsung dapat menghambat kemampuan pemahaman konsep dan proses sains sebagai karakteristik seorang yang literat sains (Patil, Chavan, & Khandagale, 2019; Rahayu, 2017). Selain pihak guru, siswa ikut terkena imbas dari pengajaran yang tidak berorientasi pada pencapaian literasi sains. Isu tersebut diteliti dengan berfokus dalam menguji aspek konten sains dimana sebagian besar siswa mengalami miskonsepsi meskipun

telah memiliki kemampuan menghubungkan antardisiplin sains (Fakhriyah, Masfuah, Roysa, Rusilowati, & Rahayu, 2017; Utami, Saputro, & Masykuri, 2016) menyebutkan bahwa kemampuan literasi sains tersebut berada pada level terendah (*nominal scientific literacy*). Paparan kendala ini telah sampai pada hampir seluruh aspek dan lapisan baik makro (internasional, nasional) maupun mikro (institusi sekolah).

Berbagai kekurangan yang ditemukan di lapangan semestinya menjadi momentum refleksi bagi guru dan peneliti pendidikan untuk berkontribusi kembali dan fokus membenah strategi dalam mewujudkan generasi yang literat sebagaimana menjadi salah satu kebutuhan SDM pada abad 21 ini. Melalui literasi sains, kelak siswa menjadi agen-agen problem solver yang mampu mengimbangi perkembangan zaman dengan kemampuan abad 21 yang telah dikuasai (Yusnaini & Slamet, 2019). Semua harapan serta cita-cita tersebut hanya dapat tercapai melalui revolusi pembelajaran IPA khususnya pemilihan model serta media pembelajaran yang tepat dan saling bersinergi dalam penguasaan kompetensi pembelajaran tertentu. Ide tersebut telah dipaparkan oleh Zahro, Atika, & Westhisi (2019) bahwa dalam penyajian konsep-konsep sains, guru IPA perlu menjalankan model pembelajaran yang efektif untuk menunjang kemampuan literasi sains siswa.

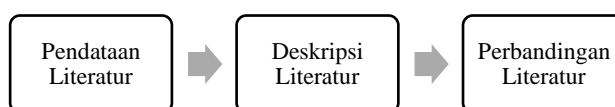
Pemilihan model pembelajaran senantiasa menjadi salah satu faktor dalam menyusun kegiatan pembelajaran agar kemampuan literasi sains siswa dapat tercapai dengan optimal (Rusilowati, Astuti, & Rahman, 2018). Salah satu model pembelajaran alternatif yang dapat membangun kemampuan literasi sains sebagai target pencapaian siswa adalah model pembelajaran *problem based learning* (PBL) baik dari tipe *guided* PBL dan tipe *non-integrated* PBL (Nurtanto, Fawaid, & Sofyan, 2020). Terdapat pengaruh positif pada model PBL untuk meningkatkan kemampuan literasi sains (Aliyana, Saptono, & Budiyo, 2019; Brown, Lawless, Rhoads, Newton, & Lynn, 2016; Nasution, Liliawati, & Hasanah, 2019; Nurhairani, *et al*, 2019). Dari pengaruh positif tersebut, keefektifan model PBL dalam meningkatkan kemampuan literasi sains dinyatakan signifikan (Rubini, *et al*, 2016; Prastika, Wati, & Suyidno, 2019; Putri, Tukiran, & Nasrudin, 2018). Keunggulan penerapan model PBL ini mesti dihubungkan dengan hakekat literasi sains sebagai pencapaian seorang literat sains. Sehingga, perlu adanya pengulasan konsep yang mendasar mengenai literasi sains agar menemukan keterkaitan dengan strategis model PBL. Pengulasan yang lebih lanjut memungkinkan pula untuk memperoleh potensi model PBL sebagai pilihan strategi yang tepat dalam pencapaian literasi sains di masa mendatang. Berdasarkan pandangan tersebut, penulis tertarik mengkaji secara pustaka mengenai pengimplementasian model pembelajaran PBL terhadap kemampuan literasi siswa.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini merupakan penelitian kualitatif dengan teknik analisis deskriptif dengan kajian kepustakaan (*library research*) (Onwuegbuzie, Leech, & Collins, 2012). Sehingga, pengadopsian metode studi literatur ini digunakan untuk mengkaji konsep teoritis mengenai model PBL terhadap kemampuan literasi sains dari hasil-hasil penelitian yang telah dilakukan sebelumnya. Metode tersebut bertujuan untuk mengonsep model PBL, pengimplementasian, serta pengaruhnya terhadap kemampuan literasi sains siswa.

Dalam penelusuran literatur, peneliti melakukan identifikasi terhadap beberapa artikel yang dipublikasikan di jurnal ilmiah bidang pendidikan sains dan terindeks dari beberapa lembaga pengindeksan yaitu ERIC, ResearchGate, ScienceDirect, GoogleScholar, ELSIVIER, dan SCOPUS. Hanya artikel yang

diterbitkan dalam beberapa dekade terakhir yang dimasukkan dalam ulasan ini. Sejumlah 16 artikel dikaji mengenai penerapan PBL terhadap literasi sains siswa terutama dalam sains (fisika, biologi, dan kimia). Referensi artikel ini menjadi data primer penelitian dengan fokus-fokus sorotan mengenai hakekat literasi sains, permasalahan dalam menumbuhkan literasi sains, dan bagaimana tahapan-tahapan dalam pembelajaran PBL mampu menumbuhkan dan meningkatkan kemampuan literasi sains siswa. Adapun analisis dalam studi literatur ini terbagi atas tiga tahap, yaitu: (1) pendataan literatur, (2) deskripsi literatur, dan (3) perbandingan literatur sebagaimana yang digambarkan pada gambar bagan berikut.



Gambar 1. Alur analisis studi literatur

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

Tren literasi sains telah diakui oleh sejumlah peneliti sebagai target capaian utama dalam pembelajaran sains serta mengikuti tuntutan di abad 21 sebagai masyarakat literat sains (Aragão et al., 2018; Ni'mah, 2019; Suwono, 2016a; Widowati, Widodo, & Anjarsari, 2017). Pada hakikatnya, hadirnya literasi sains berarti merespons kebutuhan dalam menguasai kemampuan berpikir saintifik serta menerapkannya pada pemecahan isu-isu tentang diri dan lingkungan alam sekitar. Kemampuan ini dapat ditanamkan pada siswa melalui pendidikan sains agar kelak mampu menghadapi tantangan dari berbagai aspek di kehidupan global. Maka, literasi sains diartikan pula sebagai kemampuan dalam menerapkan pengetahuan sains untuk memahami fenomena ilmiah serta memecahkan permasalahan di kehidupan nyata (Gultepe & Kilic, 2015; Hidayati & Julianto, 2018). Di samping itu, pengujian hipotesis dilibatkan dalam bagian dari konstruksi pengetahuan dan prinsip sains untuk menjadi individu yang literat sains (Wiedarti, *et al.* 2018). Sehingga, literasi sains menekankan serangkaian kemampuan individu untuk mengidentifikasi, menganalisis, serta menafsirkan data-data faktual ilmiah untuk memecahkan permasalahan dan menyajikan solusi (OECD, 2019).

Deskripsi-deskripsi mengenai capaian literasi sains bagi siswa masih dipandang sebagai istilah yang abstrak sehingga perlu adanya interpretasi yang utuh dan berupa sintesis dari berbagai pemahaman ahli. Pemaduan dari banyaknya pemahaman tentang kemampuan literasi sains telah dimodelkan oleh Rahayu (2017) seperti pada Gambar 1. berikut ini.

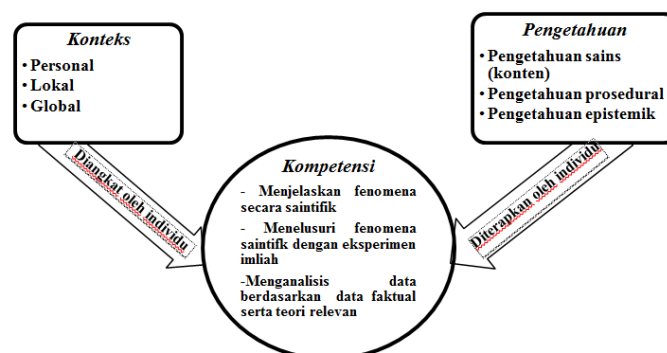




Gambar 2. Model literasi sains oleh Graber et al., (2001)

Berdasarkan Gambar 1., capaian kemampuan literasi sains, Rahayu (2017) menjelaskan hasil perpaduan dari 3 dimensi kemampuan, diantaranya: (a) kemampuan memahami konsep sains dan kemampuan mengkonstruksikan pengetahuan dalam sains (*what do people know*), (b) kemampuan beretika dari refleksi terhadap diri dan lingkungan sekitar (*what do people value*), dan (c) kemampuan menerapkan pemahaman sains (*what can people do*). Sehingga, individu yang dikategorikan sebagai literat sains tidak hanya sampai pada pemahaman terhadap konsep sains, melainkan mampu merefleksikan menjadi sebuah etika yang baik dan tercermin pada kecakapan hidup sebagai masyarakat literat sains.

Di samping itu, Organization for Economic Co-Operation and Development (OECD) (2019) menurunkan 3 aspek utama dari kemampuan literasi sains yang mengandung ide yang serupa dari model literasi sains Graber et al., (2001). Aspek-aspek literasi sains tersebut diantaranya: (a) konteks (*contexts*), (b) pengetahuan (*knowledge*), dan (c) kompetensi (*competencies*). Aspek-aspek kemampuan literasi sains dari OECD (2019) menunjukkan domain yang lebih spesifik, korelatif, serta mengalami pembaharuan konsep agar lebih relevan dengan pembelajaran sains saat ini. Interkorelasi dari ketiga aspek literasi sains tersebut dapat dicermati pada Gambar 2 berikut ini.



Gambar 3. Interkorelasi aspek literasi sains oleh OECD (2019)

Suwono (2016b) memaparkan perlunya upaya untuk mencapai kemampuan literasi sains berdasarkan hierarki level kemampuan literasi sains. Level-level kemampuan literasi sains ini dapat menjadi acuan instruksional terhadap perkembangan level literasi sains siswa. Rahayu (2017) menyebutkan 5 level literasi sains siswa seperti pada Tabel 1 berikut ini.

Tabel 1. Hierarki level kemampuan literasi sains oleh Bybee (1997)

Level Literasi Sains	Deskripsi
<i>Scientific illiteracy</i>	Pada level ini, siswa tidak memiliki kemampuan untuk berpikir secara ilmiah sehingga tidak mampu mengaitkan antarkonsep sains.
<i>Nominal scientific literacy</i>	Pada level ini, siswa mampu mengaitkan antarkonsep sains namun tidak memiliki pemahaman yang bermakna. Artinya, siswa di level ini hanya mengenal istilah sains dan cenderung mengalami miskonsepsi.
<i>Functional scientific literacy</i>	Pada level ini, siswa telah mampu mendefinisikan konsep sains berdasarkan pemahaman mereka yang setara dengan level C2 (<i>understanding</i>) dalam taksonomi Bloom.
<i>Conceptual scientific literacy</i>	Pada level ini, siswa telah mampu mengembangkan pemahaman konsep sains secara integratif serta menghubungkannya antarkonsep sains.
<i>Multi-dimensional scientific literacy</i>	Pada level ini, siswa telah mampu menghubungkan pemahaman konsep-konsep sains untuk diterapkan pada berbagai aspek dari kehidupan sehari-hari.

Profil level kemampuan literasi sains siswa umumnya diukur menggunakan soal berstandar PISA. Level kemampuan literasi sains yang berkategori sangat rendah menunjukkan kemampuan ilmiah (pemecahan masalah, pengidentifikasian bukti ilmiah) yang rendah pula oleh siswa (Sujudi, Idris, Suryanti, & Handayani, 2020). Hal tersebut diakibatkan pengajaran IPA yang belum mendukung penguasaan konsep ilmiah. Sehingga, pengimplementasian strategis model pembelajaran yang berorientasi saintifik dapat meningkatkan profil level kemampuan literasi sains siswa (Asyhari, 2015).

Strategis pembelajaran yang efektif untuk mencapai kemampuan literasi sains adalah pembelajaran yang mengangkat konteks sains termasuk mengenai isu-isu atau permasalahan di lingkungan sekitar. Salah satu model pembelajaran yang efektif dalam menumbuhkan kemampuan literasi sains, khususnya mengenai aspek konteks sains adalah model problem-based learning (PBL) (Hüttel & Gnaur, 2017; Nurtanto et al., 2020; Yew & Goh, 2016). Model PBL diartikan sebagai suatu model pembelajaran potensial yang mengangkat isu autentik sebagai stimulus siswa untuk mengembangkan kemampuan berpikir serta pemecahan masalah. Deskripsi tersebut juga menyatakan bahwa model PBL memberikan kesempatan pada siswa untuk mengkaji permasalahan kontekstual secara kritis yang berkaitan dengan konsep sains sampai pada pembuatan solusi (Ariyana, Bestary, Pudjiastuti, & Zamroni, 2019).

Deskripsi dari model PBL tersebut secara eksplisit tercermin pada karakteristik model PBL. Ariyana et al., (2019) mendeskripsikan beberapa karakteristik, diantaranya: (a) bahan permasalahan diangkat sebagai topik sentral sejak awal pembelajaran, (b) permasalahan yang digunakan merupakan masalah

nyata (*authentic*) yang disajikan secara tak terstruktur (*ill-structured*) sehingga dapat menimbulkan perspektif yang terbuka dan majemuk (*multiple-perspective*), (c) permasalahan dapat menstimulus siswa untuk melakukan penyelidikan baik secara individu maupun kelompok, (d) penyelidikan secara berkelompok dirancang secara kolaboratif dan kooperatif serta mengandalkan interaksi antar anggota secara aktif, dan (e) memanfaatkan sumber referensi secara variatif demi pengembangan wawasan mengenai topik terkait.

Berbagai deskripsi karakteristik model PBL tersebut kemudian dijabarkan lebih instruksional berupa sintaks pembelajaran berbasis masalah. Ariyana et al., (2019) menjabarkan langkah-langkah pembelajaran model PBL (Arends, 2008) seperti pada Tabel 2 berikut ini.

Tabel 2. Sintaks model PBL

Fase	Aktivitas Siswa
Fase 1: Orientasi masalah	Kelompok siswa mencermati bahan permasalahan kontekstual yang telah dipilih melalui bacaan.
Fase 2: Mengorganisasikan siswa ke dalam penyelidikan	Kelompok siswa mengorganisasikan pembagian tugas yang berisi permasalahan.
Fase 3: Membimbing siswa selama penyelidikan	Kelompok siswa menyelidiki permasalahan melalui diskusi secara aktif serta pencarian dari berbagai referensi yang relevan.
Fase 4: Mengembangkan dan menyajikan hasil penyelidikan	Kelompok siswa menyajikan hasil penyelidikan berupa presentasi atau laporan.
Fase 5: Menganalisis dan mengevaluasi proses pemecahan masalah	Kelompok siswa melakukan refleksi terhadap hasil penyelidikan serta menerima masukan dari guru dan kelompok lain.

Pengimplementasian model PBL di kelas menjadi efektif jika guru mampu mengelola perencanaan pembelajaran sesuai dengan tahapan sintaks tersebut. Namun, situasi akan berbeda jika kebijakan pembelajaran merujuk pada pembelajaran daring. Riset lain menjelaskan adanya potensi PBL *online* sehingga mampu mengontrol partisipasi siswa. Pembelajaran daring berbasis PBL tersebut didukung dengan *platform* yang telah tersinkronisasi agar PBL *online* dapat terakses dan fleksibel bagi siswa (Erickson, Neilson, O'Halloran, Bruce, & McLaughlin, 2020). Dari pelaksanaan PBL *online*, tantangan yang ditemui adalah berupa koneksi internet yang tidak stabil serta ruang diskusi yang terbatas. Sehingga, krusial peran guru serta fasilitator untuk menyiapkan prasarana tambahan agar PBL *online* dapat terlaksana dengan lancar dengan pencapaian seoptimal mungkin.

Deskripsi fase pembelajaran model PBL dari Tabel 1 ditujukan untuk membangun aspek-aspek literasi sains. Sehingga, penting bagi guru untuk melaksanakan setiap fasenya secara optimal dan runtut. Dari penjelasan OECD (2019) serta hasil analisis oleh Prastika, *et al* (2019), ditemukan interkorelasi antara fungsi aspek literasi sains dengan setaip aktivitas pembelajaran model PBL. Penjabaran tersebut dapat dicermati melalui Tabel 3 berikut ini.

Tabel 3. Interkorelasi fungsi aspek sains dengan aktivitas model PBL

Aspek Literasi Sains	Capaian Fungsi	Aktivitas dalam Pembelajaran PBL
Konteks Sains	Siswa mengenal berbagai subjek dalam pembelajaran sains dari ranah personal sampai global.	Orientasi topik masalah (fase 1)
Konten Sains	Siswa meninjau konsep-	Pengorganisasian materi (fase 2)

Aspek Literasi Sains	Capaian Fungsi	Aktivitas dalam Pembelajaran PBL
Kompetensi Sains	konsep sains berbantuan data dan fakta saintifik. Siswa menelaah data-data melalui penyelidikan ilmiah.	Proses penyelidikan masalah (fase 3-4-5)

Pengimplementasian model PBL sebagai kerangka proses pembelajaran seyogianya memberikan sisi kelebihan terhadap perkembangan kompetensi siswa. Ariyana et al., (2019) menjabarkan keuntungan dari penerapan model PBL, diantaranya: (a) siswa terdorong untuk berpartisipasi secara aktif dalam mengikuti proses pembelajaran, (b) pembelajaran menjadi bermakna karena menyajikan permasalahan autentik, (c) siswa mampu mengintegrasikan pengetahuan yang didapat secara multidimensi, (d) siswa memiliki kemampuan memecahkan permasalahan, (e) siswa terlatih untuk berpikir kritis atau berpikir tingkat tinggi (*higher order thinking skill*), dan (f) siswa terdorong untuk mengembangkan kemampuan interpersonal dalam pekerjaan tim.

Efek signifikan dari penerapan model PBL tersebut lebih lanjut ditelusuri pada berbagai tipe aktivitas pembelajaran agar menemukan formulasi strategis yang lebih optimal. Dalam pencapaian proses sains sebagai indikator literasi sains, Duda & Susilo, (2018) menjelaskan model PBL berbasis praktikum yang didukung dengan asesmen autentik lebih memiliki signifikansi yang tinggi dibanding pembelajaran model PBL. Terdapat tiga faktor yang telak dibangun dalam strategis model PBL berbasis praktikum, yaitu (1) analisis masalah, (2) metode praktikum dan (3) pembuatan produk. Sehingga, tipe aktivitas pembelajaran tersebut dapat mengasah kemampuan proses sains siswa.

SIMPULAN

Dilihat dari betapa pentingnya kemampuan literasi sains siswa pada pembelajaran sains, maka kualitas pembelajaran harus sinergis demi mencapai kemampuan khas abad 21 ini. Dalam rangka menumbuhkan kemampuan literasi sains, peningkatan kualitas pembelajaran ini tidak terlepas dari pemilihan strategis model pembelajaran. Penelitian ini mengkaji konsep pembelajaran berbasis model PBL dalam penunjang karakteristik seorang literat sains, dimana siswa memperoleh kemampuan pemecahan masalah serta kemampuan proses sains terkait isu fenomena alam dan sekitar. Pengelolaan model PBL ini tentunya mesti menyesuaikan urgensi, situasi dan kebutuhan pembelajaran sekaligus mengacu pada pencapaian yang optimal. PBL *Online* serta Model PBL berbasis praktikum merupakan inovasi desain pembelajaran yang dapat digunakan dan ideal dalam pembelajaran di masa mendatang.

DAFTAR RUJUKAN

- Aliyana, A., Saptono, S., & Budiyono, B. (2019). Analysis of Science Literacy and Adversity Quotient on the Implementation of Problem Based Learning Model Assisted by Performance Assessment. *Journal of Primary Education*, 8(8), 221–227.
- Aragão, S. B. C., Marcondes, M. E. R., & Khan, S. M. B. A. (2018). Fundamentals of scientific literacy: a proposal for science teacher education program. *Literacy Information and Computer Education Journal*, 9(4), 3037-3045.
- Ardianto, D., & Rubini, B. (2016). Comparison of students' scientific literacy in integrated science learning through model of guided discovery and problem

- based learning. *Jurnal Pendidikan IPA Indonesia*, 5(1), 31-37. <https://doi.org/10.15294/jpii.v5i1.5786>.
- Ariska, I., & Rosana, D. (2020). Analysis of Junior High School Scientific Literacy Skills: domain competence on vibrations, waves and sound materials. In *Journal of Physics: Conference Series* (Vol. 1440, No.1, p. 012094). IOP Publishing.
- Ariyana, Y., Bestary, R., Pudjiastuti, D. A., & Zamroni, P. D. (2019). *Buku Pegangan Pembelajaran Berorientasi pada Keterampilan Berpikir Tingkat Tinggi*. Direktorat Jenderal Guru dan Tenaga Kependidikan Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan.
- Atta, H. B., & Aras, I. (2020). Developing an instrument for students scientific literacy. In *Journal of Physics: Conference Series* (Vol. 1442, No.1, p. 012019). IOP Publishing.
- Brown, S. W., Lawless, K. A., Rhoads, C., Newton, S. D., & Lynn, L. (2016). Increasing Students' Science Writing Skills through a PBL Simulation. *International Conference on Cognition and Exploratory Learning in Digital Age (CELDA 2016)*, pp.86-94.
- Duda, H. J., & Susilo, H. (2018). Science Process Skill Development: Potential of Practicum through Problems Based Learning and Authentic Assessment. *Anatolian Journal of Education*, 3(1), 51–60. <https://doi.org/10.29333/aje.2018.315a>.
- Erickson, S., Neilson, C., O'Halloran, R., Bruce, C., & McLaughlin, E. (2020). 'I was quite surprised it worked so well': Student and facilitator perspectives of synchronous online Problem Based Learning. *Innovations in Education and Teaching International*, 00(00), 1–12. <https://doi.org/10.1080/14703297.2020.1752281>.
- Fakhriyah, F., Masfuah, S., Roysa, M., Rusilowati, A., & Rahayu, E. S. (2017). Student's science literacy in the aspect of content science?. *Jurnal Pendidikan IPA Indonesia*, 6(1), 81–87. <https://doi.org/10.15294/jpii.v6i1.7245>.
- Gultepe, N., & Kilic, Z. (2015). Effect of scientific argumentation on the development of scientific process skills in the context of teaching chemistry. *International Journal of Environmental & Science Education*, 10(1), 111–132. <https://doi.org/10.12973/ijese.2015.234a>.
- Hidayati, F., & Julianto. (2018). Penerapan Literasi Sains dalam Pembelajaran IPA di Sekolah Dasar untuk Meningkatkan Kemampuan Berfikir Kritis Siswa dalam Memecahkan Masalah. In *Prosiding Seminar Nasional Pendidikan Fisika Motogpe*, pp. 180–184.
- Hüttel, H., & Gnaur, D. (2017). If PBL is the answer, then what is the problem?. *Journal of Problem Based Learning in Higher Education*, 5(2), 1–21.
- Koomson, C., & Owusu-Fordjour, C. (2018). Misconceptions of senior high school science students on evaporation and water cycle. *European Journal Of Physics Education*, 6(5), 13–28.
- Moodley, K., & Gaigher, E. (2019). Teaching electric circuits: teachers' perceptions and learners' misconceptions. *Research in Science Education*, 49(1), 73–89. <https://doi.org/10.1007/s11165-017-9615-5>.
- Nasution, I. B., Liliawati, W., & Hasanah, L. (2019, November). Effectiveness problem-based learning (PBL) with reading infusion strategic to improving scientific literacy for high school students on topic global warming. In *Journal of Physics: Conference Series* (Vol. 1280, No. 5, p. 052013). IOP Publishing.

- Ni'mah, F. (2019). Research trends of scientific literacy in Indonesia : Where are we? *Jurnal Inovasi Pendidikan IPA*, 5(1), 23–30.
- Nissa, N. A., Safitri, R. C. D. S., & Aryungga, S. D. E. (2019). Miskonsepsi IPA SMP Pada Topik Atom, Ion, dan Molekul. In *Prosiding SNPS (Seminar Nasional Pendidikan Sains)*, pp. 168-172.
- Nurhairani, Rozi, F., & Prawijaya, S. (2019). The development of problem-based learning model with scientific literacy approach in elementary school. *Advance in Social Science, Education and Humanities Research*, 208, 230–233.
- Nurtanto, M., Fawaid, M., & Sofyan, H. (2020, July). Problem Based Learning (PBL) in Industry 4.0: Improving Learning Quality through Character-Based Literacy Learning and Life Career Skill (LL-LCS). In *Journal of Physics: Conference Series* (Vol. 1573, No. 1, p. 012006). IOP Publishing.
- Organization for Economic Co-Operation and Development (OECD). (2019). *PISA 2018 Results (Volume I): What Students Know and Can Do*. Paris: OECD Publishing. <https://doi.org/10.1787/5f07c754-en>.
- Organization for Economic Co-Operation and Development (OECD). (2019). *PISA 2018 Science Framework in PISA 2018 Assessment and Analytical Framework*. Paris: OECD Publishing. <https://doi.org/10.1787/f30da688-en>.
- Onwuegbuzie, A. J., Leech, N. L., & Collins, K. M. T. (2012). Qualitative analysis techniques for the review of the literature. *Qualitative Report*, 17(28), 1–28.
- Patil, S., Chavan, R., & Khandagale, V. S. (2019). Identification of misconceptions in science : tools , techniques & skills for teachers. *Aarhat Multidisciplinary International Education Research Journal (AMIERJ)*, 8(2), 466–472.
- Prastika, M. D., Wati, M., & Suyidno. (2019). The Effectiveness of Problem-Based Learning in Improving Students Scientific Literacy Skills and Scientific Attitudes. *Jurnal Berkala Ilmiah Pendidikan Fisika*, 7(3), 194-204. <https://doi.org/10.20527/bipf.v7i3.7027>.
- Pratiwi, S. N., Cari, C., & Aminah, N. S. (2019). Pembelajaran IPA abad 21 dengan literasi sains. *Jurnal Materi Dan Pembelajaran Fisika (JMPPF)*, 9(1), 34–42.
- Putri, P. D., Tukiran, T., & Nasrudin, H. (2018). The effectiveness of problem-based Learning (PBL) models based on socio-scientific issues (SSI) to improve the ability of science literacy on climate change materials. *JPPS (Jurnal Penelitian Pendidikan Sains)*, 7(2), 1519-1524.
- Rahayu, S. (2017). Mengoptimalkan aspek literasi dalam pembelajaran kimia abad 21. *Prosiding Seminar Nasional Kimia UNY*, (October 2017), pp.1–17.
- Rubini, B., Ardianto, D., Pursitasari, I. D., & Permana, I. (2016). Identify scientific literacy from the science teacher's perspective. *Jurnal Pendidikan IPA Indonesia*, 5(2), 299–303. <https://doi.org/10.15294/jpii.v5i2.7689>.
- Sujudi, M. S., Idris, T., Suryanti, S., & Handayani, P. H. (2020). Profil Kemampuan Literasi Sains Siswa SMP Islam As-Shofa Kota Pekanbaru Berdasarkan PISA. *Journal of Natural Science and Integration*, 3(1), 58-69. <https://doi.org/10.24014/jnsi.v3i1.9023>.
- Suwono, H. (2016a). School literary movement in indonesia: Challenges for scientific literacy. *International Conference on Education: Education in the 21th Century*, pp.309–317.
- Suwono, H. (2016b). The Scientific Literacy Level of First and Third Year Biology Student Teachers: A Comparative Study. In *Proceeding of the 4th International Conference of Science Educators and Teachers (ISET), Khon Kaen, Thailand: Science Education Association (Thailand)(SEAT)*, (pp.1–10).

- Tomovic, C., Mckinney, S., & Berube, C. (2017). Scientific literacy matters: Using literature to meet next generation science standards and 21st century skills. *K-12 STEM Education*, 3(2), 179–191. https://digitalcommons.odu.edu/stemps_fac_pubs/39.
- Utami, B., Saputro, S., & Masykuri, M. (2016, January). Scientific literacy in science lesson. In *Proceeding of International Conference on Teacher Training and Education ICTTE FKIP UNS 2015*, 1(1), pp.125-133.
- Widowati, A., Widodo, E., & Anjarsari, P. (2017, November). The Development of Scientific Literacy through Nature of Science (NoS) within Inquiry Based Learning Approach. In *Journal of Physics: Conference Series* (Vol. 909, No. 1, p. 012067). IOP Publishing.
- Wiedarti, P., Kisyani-Laksono, Retnaningdyah, P., Dewayani, S., Muldian, W., Sufyadi, S., Antoro, B. (2018). *Gerakan Literasi Sekolah (2nd ed.)*. Jakarta: Direktorat Jenderal Pendidikan Dasar dan Menengah Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan.
- Yew, E. H. J., & Goh, K. (2016). Problem-based learning : An overview of its process and impact on learning. *Health Professions Education*, 2(2), 75–79. <https://doi.org/10.1016/j.hpe.2016.01.004>.
- Yuliati, Y. (2017). Literasi sains dalam pembelajaran IPA. *Jurnal Cakrawala Pendas*, 3(2), 21–28.
- Yusnaini, Y., & Slamet, S. (2019, March). Era Revolusi Industri 4.0: Tantangan Dan peluang Dalam Upaya Meningkatkan Literasi Pendidikan. In *Prosiding Seminar Nasional Program Pascasarjana Universitas PGRI Palembang*, 12(1), pp.107-1085.
- Zahro, I. F., Atika, A. R., & Westhisi, S. M. (2019). Strategi Pembelajaran Literasi Sains Untuk Anak Usia Dini. *Jurnal Ilmiah Potensia*, 4(2), 121-130.