

## ANALISIS KEMAMPUAN LITERASI SAINS SISWA SMP BERDASARKAN INDIKATOR DAN LEVEL LITERASI SAINS

Nurmazia Firahma Tillah<sup>1</sup>, Hasan Subekti<sup>2\*</sup>

<sup>1,2</sup> Universitas Negeri Surabaya, Indonesia

\*Corresponding author: [hasansubekti@unesa.ac.id](mailto:hasansubekti@unesa.ac.id)

**Abstract:** Scientific literacy is the ability of an individual to utilize knowledge in the scientific process, ranging from identifying problems, acquiring new knowledge, and explaining scientific phenomena, to making generalizations based on related scientific evidence. Scientific literacy is crucial for advancing science to provide greater benefits in science learning, with the primary goal of preparing society for life in the 21st century. This research is a descriptive mixed methods study with a sequential explanatory design aimed at describing students' scientific literacy skills. The research subjects consisted of 31 seventh-grade students from SMP Negeri 54 Surabaya, selected using a purposive sampling technique. The instruments used were a scientific literacy test sheet and an interview guideline sheet. Data were collected through a scientific literacy skills test given to the students and interviews with science teachers. The data analysis techniques employed in this study were quantitative descriptive analysis and triangulation. The research findings indicate that students' scientific literacy skills in explaining phenomena scientifically were 34.4%, evaluating and designing scientific inquiry was 36.6%, and interpreting data and evidence scientifically was 33.3%. These results demonstrate that students' scientific literacy is still relatively low, highlighting the need for efforts to enhance scientific literacy through appropriate instructional interventions.

**Keywords:** Scientific Literacy, Science Learning, Sequential Explanatory

**Abstrak:** Literasi sains adalah kemampuan seseorang untuk menggunakan pengetahuan dalam proses ilmiah, mulai dari mengidentifikasi masalah, memperoleh pengetahuan baru, menjelaskan fenomena ilmiah, hingga membuat generalisasi berdasarkan bukti ilmiah terkait. Kemampuan literasi sains sangat penting untuk mendorong ilmu pengetahuan agar memberikan manfaat yang lebih baik dalam pembelajaran IPA, dengan tujuan utama mempersiapkan masyarakat untuk kehidupan di abad ke-21. Literasi sains perlu diukur untuk memberikan gambaran awal tentang permasalahan yang ada serta gambaran umum tentang kemampuan literasi sains siswa saat ini. Penelitian ini bertujuan untuk mendeskripsikan kemampuan literasi sains siswa. Penelitian ini merupakan penelitian *mixed methods* dengan desain *sequential explanatory*. Subjek penelitian terdiri dari 31 siswa kelas VII SMP Negeri 54 Surabaya yang diambil menggunakan teknik *purposive sampling*. Instrumen yang digunakan yaitu lembar tes literasi sains dan lembar pedoman wawancara. Data dikumpulkan melalui tes keterampilan literasi sains yang diujikan kepada siswa dan wawancara kepada guru IPA. Teknik analisis data yang dilakukan dalam penelitian ini adalah analisis deskriptif kuantitatif dan triangulasi. Hasil penelitian menunjukkan bahwa kemampuan literasi sains siswa pada indikator menjelaskan fenomena ilmiah sebesar 34,4%, mengevaluasi dan merancang penyelidikan ilmiah sebesar 36,6%, dan menafsirkan data dan bukti ilmiah sebesar 33,3%. Hasil tersebut menunjukkan bahwa literasi sains siswa masih tergolong rendah sehingga diperlukan upaya untuk meningkatkan literasi sains melalui pembelajaran yang sesuai.

**Kata kunci:** Literasi Sains, Pembelajaran IPA, *Sequential Explanatory*

## PENDAHULUAN

Ilmu Pengetahuan Alam merupakan ilmu yang melibatkan cara berpikir terkait fenomena alam, eksplorasi alam semesta, akumulasi pengetahuan, dan interaksi antara teknologi serta masyarakat (Ariska & Rosana, 2020). Pembelajaran IPA lebih berfokus pada pemberian pengalaman langsung kepada siswa dalam mengembangkan kompetensi, sehingga siswa lebih mudah memahami lingkungan karena terlibat dalam proses penemuan dan tindakan. Pendekatan ini memungkinkan siswa memperoleh pengetahuan lebih banyak daripada hanya mengikuti proses pembelajaran tanpa terlibat secara langsung (Ananda & Abdillah, 2018).

Seiring berjalannya waktu, semua hal harus menyesuaikan diri dengan kebutuhan dan tuntutan zaman. Abad ke-21 memerlukan kemampuan untuk menggunakan teknologi, media, dan informasi dalam pembelajaran (Donovan et al., 2014; Ongardwanich et al., 2015). Pendidikan saat ini berada di abad ke-21 dan juga dikenal sebagai era Revolusi Industri 4.0 yang ditandai oleh perkembangan pesat ilmu pengetahuan dan teknologi. Pendidikan di abad ke-21 bertujuan untuk mendorong siswa memiliki keterampilan yang mendukung untuk merespons perubahan seiring dengan perkembangan zaman. Wijaya et al. (2016) menyatakan bahwa diperlukan perubahan pola pikir (*mindset*) dari manusia atau siswa. Pendidikan IPA diharapkan mampu menghadapi tantangan global untuk meningkatkan literasi sains dan teknologi dalam masyarakat. Salah satu keterampilan yang harus dimiliki siswa agar dapat bersaing di abad ke-21 adalah kemampuan literasi sains (*World Economic Forum*, 2015). Salah satu indikator perubahan dalam dunia pendidikan IPA adalah literasi sains yang bertujuan mendorong ilmu pengetahuan memberikan manfaat yang lebih baik untuk pembelajaran IPA yang lebih bermanfaat adalah dengan tujuan utama mempersiapkan masyarakat untuk abad ke-21 (Valladares, 2021). Sebagian besar kemampuan yang harus dimiliki oleh siswa di abad ke-21 sudah diajarkan oleh pendidik sejauh ini, kecuali untuk pemahaman tentang karakteristik pengetahuan ilmiah (Ait et al., 2015). Berdasarkan kondisi yang diamati di lokasi penelitian, terdapat beberapa permasalahan yang terkait dengan literasi sains siswa SMP yang menarik perhatian peneliti. Pertama, siswa di sekolah tersebut memiliki keterlibatan yang terbatas dengan fenomena ilmiah dalam kehidupan nyata. Kedua, pendekatan pengajaran yang dominan lebih menekankan pada hafalan daripada pengembangan

pemahaman mendalam dan keterampilan berpikir kritis. Hal ini mengakibatkan siswa cenderung hanya mampu mengingat informasi tanpa dapat mengaplikasikan pengetahuan ilmiah secara efektif dalam menganalisis dan memecahkan masalah dalam kehidupan sehari-hari. Permasalahan-permasalahan ini menyoroti kebutuhan akan perbaikan dalam pendidikan IPA di tingkat sekolah menengah, mendorong peneliti untuk meneliti lebih lanjut dan mengusulkan intervensi yang dapat meningkatkan literasi sains siswa di lingkungan ini.

Literasi sains merupakan kemampuan suatu individu untuk memanfaatkan pengetahuan yang dimilikinya pada proses ilmiah mulai dari identifikasi masalah, memperoleh pengetahuan baru, menjelaskan fenomena ilmiah, dan generalisasi berdasarkan bukti yang berkaitan dengan masalah ilmiah (Wulandari & Sholihin, 2016). Menurut OECD (2023b) indikator literasi sains terdiri dari tiga kompetensi yakni menjelaskan fenomena ilmiah, mengevaluasi dan merancang penyelidikan ilmiah, dan menginterpretasi data dan bukti ilmiah. Literasi sains melibatkan pemahaman tentang konsep-konsep ilmiah, membaca dan menafsirkan informasi ilmiah, serta berpartisipasi dalam diskusi dan komunikasi ilmiah. Siswa belajar memahami makna dan signifikansi dari informasi dan data ilmiah, membedakan antara fakta dan opini, dan mengenali argumen yang didasarkan pada bukti ilmiah melalui literasi sains (Sugrah, 2020). Memperkenalkan siswa pada konten sains yang relevan dengan kehidupan sehari-hari sangat penting karena dapat membantu dalam pengambilan keputusan pribadi yang dibutuhkan oleh tenaga kerja saat ini (Archer-bradshaw, 2014). Pendidik dapat meningkatkan literasi sains siswa dengan mengidentifikasi dan mengumpulkan topik sains yang menarik serta mengintegrasikannya dengan topik kurikulum; melibatkan siswa dalam membaca riset dan membantu menjelaskan hubungan antara konsep-konsep dan isu-isu sosial; serta membimbing siswa dalam mengevaluasi data seperti di mana mengumpulkan data, bagaimana mengumpulkan data, dan apakah data yang diperoleh telah mewakili populasi (Nainggolan et al., 2021). Salah satu tujuan utama dalam pembelajaran IPA pada sekolah menengah adalah menanamkan literasi sains dalam kehidupan sehari-hari sebagai bukti kesuksesan pembelajaran sains yang dilakukan (Jufrida et al., 2019; Nainggolan et al., 2021).

Kenyataannya, hasil penelitian menunjukkan bahwa kemampuan literasi sains

siswa masih rendah di banyak negara, termasuk di Indonesia. berdasarkan data *Programme for International Student Assessment (PISA)* tahun 2022 standar rata-rata global literasi sains yaitu 485, sedangkan skor rata-rata Indonesia sebesar 383 menduduki peringkat ke 67 dari 81 negara (OECD, 2023b). Peringkat tersebut mengalami kenaikan dari peringkat 71 pada 2018 menjadi peringkat 67 pada 2022 (OECD, 2023b). Namun, meski terjadi kenaikan peringkat pada PISA 2022, Indonesia mencatat penurunan skor sebesar 13 poin dari skor literasi sains tahun 2018 dan terpaut 102 poin dari skor rata-rata global (OECD, 2023a). Hasil tersebut menunjukkan bahwa terjadi penurunan kemampuan literasi sains siswa pada tahun 2022 dan hasilnya masih tergolong rendah. Selain itu, kemampuan literasi sains belum maksimal dilatih dalam pembelajaran sains di Indonesia. Hal tersebut disebabkan oleh kemampuan siswa belum mampu mengembangkan pertanyaan dalam investigasi ilmiah dan eksperimen yang dilakukan masih menjadi bukti sesuatu yang ada dalam buku teks (Ariska & Rosana, 2020). Selain itu, kemampuan literasi sains rendah pada siswa Indonesia umumnya disebabkan oleh kegiatan pembelajaran yang belum berorientasi pada pengembangan literasi sains. Ardianto & Rubini (2016) mengungkapkan bahwa literasi sains yang rendah disebabkan oleh beberapa faktor, yaitu kondisi infrastruktur sekolah, sumber daya manusia sekolah, dan manajemen sekolah. Kurnia et al. (2014) juga mengungkapkan bahwa kemampuan literasi sains rendah pada siswa Indonesia dipengaruhi oleh kurikulum dan sistem pendidikan, pemilihan metode dan model pembelajaran oleh guru, fasilitas dan sarana pembelajaran, serta materi pengajaran. Oleh karena itu, peneliti mempertimbangkan perlunya penelitian untuk memberikan gambaran awal tentang masalah yang ada dan gambaran umum tentang kemampuan literasi sains siswa saat ini, dengan menggunakan tes dalam bentuk pertanyaan pilihan ganda yang merujuk pada indikator literasi sains. Selain itu, penelitian ini memiliki kebaruan mengintegrasikan faktor-faktor yang memengaruhi literasi sains siswa. Dengan demikian, penelitian ini tidak hanya memberikan gambaran menyeluruh tentang literasi sains saat ini, tetapi juga menawarkan pandangan yang mendalam dan solutif untuk mengatasi masalah ini melalui strategi pembelajaran yang lebih efektif dan berorientasi pada pengembangan literasi sains.

Berdasarkan permasalahan rendahnya literasi sains siswa Indonesia dan pentingnya literasi sains bagi kehidupan di abad 21, maka penelitian ini bertujuan

untuk mendeskripsikan kemampuan literasi sains siswa berdasarkan indikator literasi sains dan level literasi sains.

## **METODE**

Penelitian ini merupakan penelitian deskriptif metode kombinasi (*mixed methods*) dengan desain *sequential explanatory* yang bertujuan untuk mendeskripsikan kemampuan literasi sains siswa. Penelitian *Mixed methods* adalah metode penelitian yang menggabungkan metode kuantitatif dengan metode kualitatif untuk digunakan secara bersama-sama dalam suatu kegiatan penelitian, guna memperoleh data yang lebih komprehensif, valid, reliabel dan objektif (Sugiyono, 2019). Penelitian tidak melibatkan perlakuan atau intervensi yang diberikan kepada subjek penelitian, melainkan fokus pada pengukuran kemampuan literasi sains. *Sequential explanatory design* merupakan metode penelitian gabungan yang memadukan metode penelitian kuantitatif dan kualitatif secara berurutan, dimana pada tahap pertama penelitian dilakukan dengan menggunakan metode kuantitatif dan pada tahap kedua dilakukan dengan menggunakan metode kualitatif (Sugiyono, 2019).

Data kuantitatif pada penelitian ini digunakan untuk mengukur dan mendapatkan data terukur tentang kemampuan literasi sains siswa. Data kuantitatif digunakan untuk memberikan gambaran yang deskriptif, komparatif, dan asosiatif terhadap kemampuan siswa dalam kedua aspek tersebut. Sedangkan data kualitatif, yakni hasil wawancara dengan guru IPA, digunakan untuk memperluas informasi tentang capaian kemampuan literasi sains siswa. Wawancara dengan guru dapat memberikan wawasan lebih mendalam tentang pengalaman dan perspektif mereka dalam mengajar dan mengembangkan keterampilan literasi sains siswa. Data kualitatif dari wawancara ini dapat membantu menggugah pemahaman yang lebih luas dan mendalam tentang faktor-faktor yang mempengaruhi capaian siswa dalam literasi sains.

Penelitian dilakukan pada 31 siswa kelas VII SMP Negeri 54 Surabaya yang ditentukan menggunakan teknik *purposive sampling*. *Purposive sampling* adalah teknik penentuan sampel dengan pertimbangan tertentu (Sugiyono, 2019). Instrumen yang digunakan berupa 9 soal pilihan ganda materi pencemaran lingkungan yang dikembangkan oleh Listyani & Munzil (2023) dengan memuat tiga indikator literasi sains menurut OECD (2023b) yaitu menjelaskan fenomena ilmiah, mengevaluasi dan merancang penyelidikan ilmiah, serta menafsirkan data dan bukti ilmiah yang telah

tervalidasi dan reliabel. Selain itu, instrumen lain yang digunakan pada penelitian ini adalah lembar pedoman wawancara.

Teknik analisis data yang digunakan untuk data kuantitatif adalah statistik deskriptif. Statistik deskriptif adalah statistik untuk menganalisis data dengan cara menyajikan atau mendeskripsikan data yang terkumpul sebagaimana adanya tanpa bermaksud menarik kesimpulan secara umum. Indikator literasi sains yang digunakan dari OECD (2023b) yakni menjelaskan fenomena ilmiah, mengevaluasi dan merancang penyelidikan ilmiah, serta menginterpretasi data dan bukti ilmiah. Data yang diperoleh dari tes kemudian dikonversi menjadi nilai. Mengonversi skor menjadi nilai menggunakan rumus sebagai berikut,

$$\text{Persentase} = \frac{\text{Skor Mentah yang diperoleh Siswa}}{\text{Skor Maksimum}} \times 100\%$$

Nilai capaian literasi sains yang diperoleh kemudian diinterpretasikan berdasarkan kriteria yang disajikan pada Tabel 1.

**Tabel 1.** Kriteria Capaian Literasi Sains

No.	Rentang Nilai	Kategori
1	90-100%	Sangat Tinggi
2	80-89%	Tinggi
3	70-79%	Sedang
4	60-69%	Rendah
5	<60%	Sangat Rendah

(Slavin, 2018)

Selain itu, skor pencapaian setiap siswa untuk setiap tingkat ditentukan menggunakan rumus berikut,

$$\text{Skor} = \sum \frac{Bi \times bi}{St} \times 100$$

Keterangan:

Bi : banyaknya butir soal yang dijawab benar

bi : bobot butir soal

St : skor maksimal

(Ntelok et al., 2022)

Selanjutnya, tingkat kemampuan literasi sains siswa disajikan pada tabel 2, diinterpretasikan berdasarkan kriteria yang disajikan pada Tabel 2.

**Tabel 2.** Kriteria Level Literasi Sains

Level Literasi Sains	Deskripsi
Level 1	Pada level ini, siswa memiliki keterampilan sains yang terbatas dan hanya mampu menerapkannya dalam situasi yang terbatas atau akrab bagi mereka. Mereka juga dapat

	memberikan penjelasan ilmiah yang jelas dan eksplisit berdasarkan informasi yang mereka terima.
Level 2	Pada level ini, siswa dapat menggunakan konten sehari-hari dan pengetahuan prosedural dasar untuk mengidentifikasi dan menjelaskan secara ilmiah, menafsirkan data, dan mengidentifikasi pertanyaan yang sedang dibahas dalam desain sederhana.
Level 3	Pada level ini, siswa dapat menggunakan pengetahuan konten yang cukup kompleks untuk mengidentifikasi atau menyusun penjelasan yang relevan tentang fenomena dalam situasi yang kurang dikenal atau lebih kompleks.
Level 4	Pada level ini, siswa dapat menggunakan pengetahuan konten kompleks untuk menyusun penjelasan tentang peristiwa dan fenomena yang kurang dikenal.
Level 5	Pada level ini, siswa dapat menggunakan ide atau konsep ilmiah abstrak untuk menjelaskan fenomena, peristiwa, dan proses yang kompleks dan tidak dikenal yang melibatkan hubungan sebab-akibat yang lebih dalam.
Level 6	Pada level ini, siswa dapat menggabungkan ide-ide dan konsep ilmiah yang saling terkait dari ilmu fisika, kehidupan, dan bumi serta menggunakan pengetahuan konten, prosedural, dan epistemik untuk menawarkan hipotesis penjelasan tentang fenomena, peristiwa, dan proses ilmiah baru atau untuk membuat prediksi.

(OECD, 2023b)

**Tabel 2.** Kriteria Level Literasi Sains

Skor	Pernyataan
0-3	Di bawah level 1
4-18	Level 1
19-45	Level 2
46-60	Level 3
61-79	Level 4
80-90	Level 5
91-100	Level 6

(Ntelok et al., 2022)

Hasil wawancara dengan guru dan siswa yang diperoleh kemudian dianalisis untuk memperdalam dan memperluas informasi tentang pencapaian kemampuan literasi sains siswa dan untuk mengetahui faktor-faktor yang memengaruhi kemampuan literasi sains siswa. Untuk mengurangi kesalahan dalam proses pengumpulan data penelitian, dilakukan pemeriksaan validitas data dengan menggunakan teknik triangulasi.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Hasil

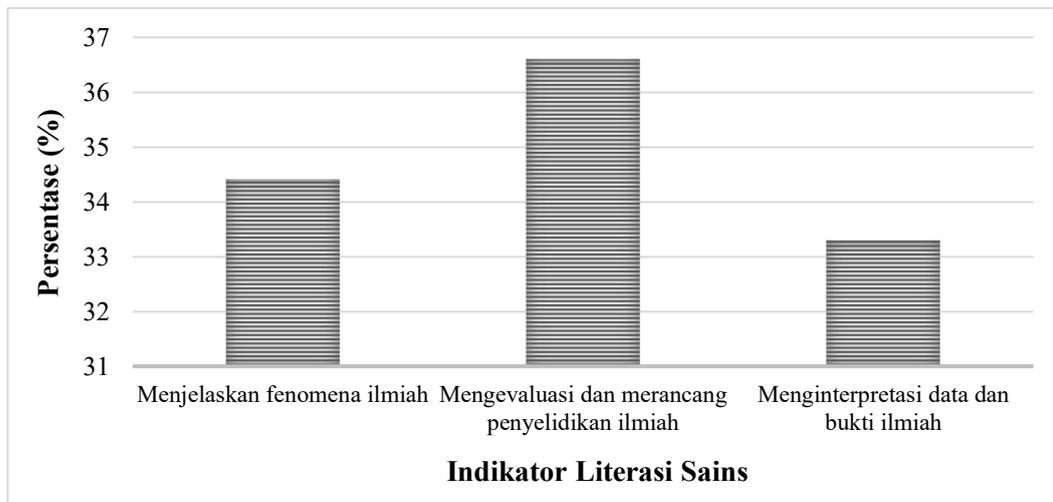
Berdasarkan analisis data yang telah dilakukan diperoleh hasil yang disajikan pada Tabel 3.

**Tabel 3.** Persentase Literasi Sains Siswa

Kategori	Jumlah Siswa	Persentase
Sangat Tinggi	0	0%
Tinggi	0	0%
Sedang	0	0%
Rendah	2	6,5%
Sangat Rendah	29	93,5%

Tabel 3 di atas menunjukkan bahwa siswa yang berada pada kategori rendah sebanyak 2 siswa dengan persentase 6,5%, siswa yang berada pada kategori rendah sebanyak 29 siswa dengan persentase 93,5%, serta tidak ada siswa yang berada pada rentang nilai dengan kategori sangat tinggi, tinggi, dan sedang.

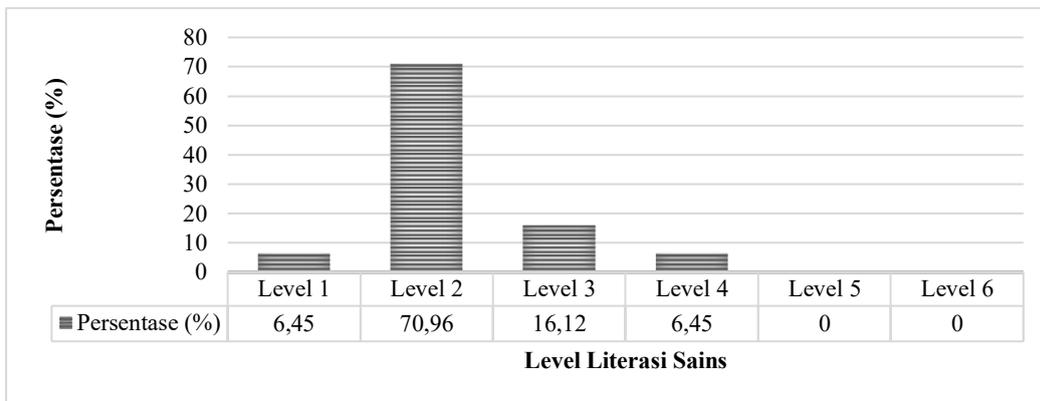
Penelitian ini juga memperoleh hasil analisis indikator literasi sains yang disajikan pada Gambar 1.



**Gambar 1.** Grafik Persentase Indikator Literasi Sains

Berdasarkan Gambar 1 di atas, indikator paling tinggi adalah indikator mengevaluasi dan merancang penyelidikan ilmiah dengan persentase sebesar 36,6%. Indikator menjelaskan fenomena ilmiah memperoleh persentase sebesar 34,4%. Indikator menginterpretasi data dan bukti ilmiah memperoleh persentase paling rendah yakni sebesar 33,3%. Hasil tersebut menunjukkan bahwa ketiga indikator literasi sains siswa tergolong sangat rendah.

Hasil analisis data level literasi sains yang telah dilakukan disajikan pada gambar 2.



**Gambar 2.** Grafik Level Literasi Sains Siswa

Berdasarkan Gambar 2 di atas, diperoleh hasil bahwa persentase level literasi sains sebagian besar siswa berada pada level 2 yakni sebesar 70,96%. Kemudian, 6,45% siswa berada level 1, 16,12% siswa berada pada level 3, 6,45% siswa berada pada level 4, serta tidak ada siswa yang berada pada level 5 dan 6.

Hasil wawancara dengan guru IPA menunjukkan bahwa pembelajaran IPA seringkali kurang terkait dengan fenomena ilmiah yang terjadi dalam kehidupan sehari-hari. Guru jarang menghubungkan pembelajaran IPA dengan fenomena ilmiah secara langsung kepada siswa karena keterbatasan waktu dan sumber daya. Guru juga menyatakan bahwa mereka tidak melatih literasi sains secara spesifik dalam mata pelajaran IPA, lebih banyak fokus pada materi kurikulum standar. Selain itu, kemampuan siswa dalam mengevaluasi dan merancang penyelidikan ilmiah, termasuk menentukan alat dan bahan percobaan serta menyusun langkah-langkah percobaan, juga dinilai rendah. Kemampuan siswa dalam menafsirkan data dan bukti ilmiah, seperti menyajikan, menganalisis, dan menyimpulkan data hasil percobaan, juga masih rendah. Guru mengakui bahwa upaya mereka dalam melatih literasi sains masih terbatas, lebih fokus pada penyampaian materi sesuai kurikulum dan belum banyak melakukan kegiatan yang secara khusus melatih literasi sains. Hambatan utama yang ditemui guru dalam melatih kemampuan literasi sains kepada siswa adalah kurangnya waktu, sumber daya, dan fasilitas yang memadai, serta minat siswa yang rendah terhadap kegiatan literasi sains.

## **Pembahasan**

### **Kemampuan Literasi Sains Siswa Berdasarkan Kriteria Literasi Sains**

Kemampuan literasi sains dari siswa yang dianalisis dalam studi ini terdiri dari capaian kriteria literasi sains dan tiga indikator literasi sains menurut PISA, yaitu kemampuan untuk menjelaskan fenomena secara ilmiah; mengevaluasi dan merancang penyelidikan ilmiah; serta menginterpretasi data dan bukti ilmiah. Berdasarkan data capaian kriteria literasi sains yang disajikan pada tabel 2 menunjukkan bahwa siswa masih berada pada kriteria rendah dan sangat rendah proses literasi sains yang dimiliki. Hasil tersebut selaras dengan penelitian Yusmar & Fadilah (2023) yang menyatakan bahwa kemampuan literasi sains siswa ada pada rendah. Dengan demikian, literasi sains pada siswa masih perlu ditingkatkan oleh siswa.

Perlu dilakukan langkah-langkah konkret dan komprehensif dalam meningkatkan literasi sains siswa. Pendidikan sains harus diprioritaskan dengan pendekatan yang inovatif dan relevan, memungkinkan siswa untuk mengembangkan pemahaman yang mendalam tentang konsep-konsep ilmiah dan kemampuan praktis untuk menerapkannya dalam konteks kehidupan sehari-hari (Faisal & Martin, 2019). Penting untuk menekankan pentingnya pengembangan keterampilan menjelaskan fenomena ilmiah secara logis dan komprehensif, serta kemampuan untuk mengidentifikasi pertanyaan-pertanyaan yang relevan untuk dipecahkan melalui pendekatan ilmiah (Alberida, 2020). Siswa juga perlu dilatih untuk mengolah dan menginterpretasi data serta bukti ilmiah secara kritis guna mendukung pengambilan keputusan yang berbasis bukti dalam berbagai konteks.

### **Kemampuan Literasi Sains Berdasarkan Indikator Literasi Sains**

Hasil analisis data indikator literasi sains siswa menunjukkan bahwa kemampuan literasi sains siswa untuk ketiga indikator ini berada dalam kategori sangat rendah. Hal ini dapat dilihat dari nilai rata-rata yang diperoleh oleh siswa untuk setiap indikator. Berdasarkan hasil wawancara dengan guru IPA menunjukkan bahwa pembelajaran IPA kurang terkait dengan fenomena ilmiah yang terjadi dalam kehidupan sehari-hari. Hal ini selaras dengan pernyataan Sutrisna & Anhar (2020) yang menyatakan bahwa rendahnya kemampuan siswa untuk menjelaskan fenomena secara ilmiah disebabkan oleh pembelajaran yang kurang terkait dengan materi yang dipelajari dengan fenomena ilmiah yang terjadi di mana fenomena ilmiah seharusnya disampaikan dalam setiap

diskusi konsep sehingga siswa dapat mengaitkan konsep materi yang mereka pelajari dengan fenomena ilmiah yang terjadi di sekitar siswa. Nadhifuzzahro et al. (2015) menyatakan bahwa pembelajaran IPA harus mampu membantu siswa menjelaskan fenomena dalam kehidupan sehari-hari menggunakan konsep sains yang diperolehnya termasuk dalam menjawab pertanyaan literasi sains yang disediakan. Menurut Sutrisna & Anhar (2020) kemampuan siswa dalam menjelaskan fenomena secara ilmiah rendah juga disebabkan oleh kecenderungan siswa untuk menghafal materi. Kebiasaan menghafal materi menyebabkan siswa tidak dapat mengaitkan materi yang telah dipelajari dengan fenomena ilmiah dalam kehidupan sehari-hari. Selain itu, kebiasaan menghafal materi juga menyebabkan siswa tidak dapat memahami konsep materi yang sedang dipelajari (Amala et al., 2023). Susanti & Ruqoyyah (2021) juga menyatakan bahwa siswa yang telah memahami materi adalah siswa yang dapat memberikan penjelasan yang lebih rinci dengan kata-kata mereka sendiri tentang suatu konsep.

Indikator kedua yang dianalisis dalam penelitian ini adalah mengevaluasi dan merancang penyelidikan ilmiah. Nilai rata-rata yang diperoleh oleh siswa untuk setiap indikator termasuk dalam kategori rendah. Hal ini menunjukkan bahwa siswa kurang menguasai indikator ini. Hasil tersebut disebabkan oleh pembelajaran yang dimulai oleh guru kurang menyampaikan masalah-masalah ilmiah. Guru menggunakan model pembelajaran langsung yang berpusat pada guru, sehingga dengan model tersebut siswa belum memiliki kemampuan yang cukup untuk menguasai indikator ini. Pengembangan literasi sains pada siswa adalah proses yang kompleks yang memerlukan lebih dari sekadar pembelajaran langsung. Hal ini memperkuat hasil dari penelitian sebelumnya bahwa literasi sains yang rendah dapat disebabkan oleh pembelajaran langsung yang tidak memfasilitasi atau mengarahkan siswa dalam merencanakan pemecahan masalah atau penyelidikan yang baik (Bellová et al., 2017). Uus et al. (2022) menyatakan bahwa meskipun pembelajaran langsung dapat meningkatkan pengetahuan konseptual, itu tidak cukup dalam mengembangkan literasi sains siswa. Hal tersebut selaras dengan pendapat Khine (2022) yang menyatakan bahwa pada pembelajaran langsung siswa menjadi pembelajar pasif dan informasi yang diberikan kepada siswa dapat hilang seiring waktu jika tidak digunakan atau diterapkan, sehingga literasi sains siswa tidak dapat berkembang. Lebih lanjut, Johnson (2016) menyatakan bahwa melibatkan siswa dalam praktik ilmiah saja tidak cukup

untuk mencapai literasi sains, karena penting juga untuk merefleksikan nilai-nilai dan komitmen dari komunitas ilmiah. Purwani et al. (2018) menyatakan bahwa kompetensi literasi sains siswa dapat diperoleh jika siswa terbiasa belajar dengan masalah-masalah ilmiah. Pembelajaran sains menurut Yaumi et al. (2017) harus berorientasi pada pencapaian literasi sains. Hasil penelitian Puspitasari (2015) menyimpulkan bahwa pembelajaran dengan metode ceramah kurang efektif dalam meningkatkan literasi sains daripada model yang berorientasi pada siswa.

Indikator ketiga yang dianalisis dalam penelitian ini adalah indikator menginterpretasi data dan bukti ilmiah. Berdasarkan analisis hasil tes untuk indikator dalam menganalisis data dan bukti ilmiah, diketahui bahwa kemampuan siswa sangat rendah. Rendahnya kompetensi siswa dalam menginterpretasi data dan bukti ilmiah disebabkan oleh kurangnya pengalaman belajar siswa dalam mengembangkan kompetensi ini. Menurut Abdurrahman (2016) pembelajaran IPA harus memberikan pengalaman belajar yang mengembangkan kemampuan menginterpretasi data dan membuat kesimpulan. Kemampuan ini dapat dikembangkan dengan melatih dan memperkenalkan siswa pada penyelesaian pertanyaan evaluasi dalam bentuk diskusi, gambar, grafik, dan tabel. Hasil wawancara dengan guru menunjukkan bahwa dalam evaluasi pembelajaran, pertanyaan yang diberikan oleh guru hanyalah pertanyaan yang membutuhkan hafalan siswa tentang materi yang telah dipelajari sebagai penjelasan suatu konsep. Hal tersebut menyebabkan siswa memiliki tingkat pemahaman yang rendah terhadap suatu konsep (Rahmadina et al., 2022). Guru jarang memberikan pertanyaan yang menuntut analisis dan pemahaman siswa yang disajikan dalam bentuk diskusi, gambar, grafik, dan tabel. Evaluasi pembelajaran oleh guru seharusnya tidak hanya memberikan pertanyaan yang berorientasi pada pengetahuan materi, tetapi juga meminta siswa untuk menggunakan pengetahuannya dalam menghubungkan satu konsep dengan konsep lainnya. Pendapat ini didukung oleh pernyataan Pantiwati (2017) bahwa penilaian sains tidak hanya berorientasi pada penguasaan materi, tetapi juga pada penguasaan kemampuan menginterpretasi data dan membuat kesimpulan. Selain itu, minat dalam membaca dan mengulangi materi pembelajaran masih menjadi faktor penyebab rendahnya literasi sains siswa. Hal ini dipengaruhi oleh pengetahuan guru tentang literasi sains sehingga tidak memfasilitasi atau mengarahkan pembelajaran yang dapat meningkatkan literasi sains (Siswanto et al., 2023). Hasil

penelitian Utami (2018) menyimpulkan bahwa untuk meningkatkan keterampilan literasi sains siswa, guru harus membuat instrumen evaluasi berdasarkan literasi sains. Sejalan dengan ini, hasil penelitian Windyariani et al. (2017) juga menyimpulkan bahwa penggunaan penilaian literasi sains dalam evaluasi akan memberikan siswa kesempatan untuk mengembangkan kemampuan literasi sains.

### **Kemampuan Literasi Sains Siswa Berdasarkan Level Literasi Sains**

Berdasarkan hasil analisis tingkatan kemampuan literasi sains siswa, sebanyak 6,45% siswa berada pada level 1. Pencapaian level 1 ini menunjukkan bahwa secara umum siswa mampu menjawab pertanyaan pada tingkat 1. Artinya, siswa sudah memiliki pengetahuan ilmiah meskipun terbatas. Siswa dapat menerapkan pengetahuan ilmiah mereka dalam beberapa situasi yang akrab. Siswa yang berada pada level ini juga dapat menyajikan penjelasan ilmiah yang jelas berdasarkan bukti yang disediakan. Menurut OECD (2023b) siswa yang berada pada level 1 memiliki pengetahuan sains yang terbatas dan hanya mampu mengaplikasikannya dalam situasi yang terbatas serta dapat menyajikan penjelasan ilmiah yang jelas dan eksplisit berdasarkan petunjuk yang diberikan.

Level 2 dicapai sebanyak 70,96% siswa yang menunjukkan bahwa secara umum siswa memiliki kemampuan ilmiah yang cukup untuk memberikan penjelasan yang mungkin dalam konteks yang sudah dikenal atau membuat kesimpulan berdasarkan penyelidikan sederhana, dan siswa mulai dapat menggunakan penalaran dan membuat kesimpulan dengan benar dari hasil penyelidikan ilmiah atau pemecahan masalah (OECD, 2023b) Naturesari et al. (2017), menyatakan bahwa level ditetapkan sebagai tingkat dasar yang menentukan tingkat pencapaian dalam skala literasi sains di mana siswa mulai menunjukkan kompetensi ilmiah yang memungkinkan mereka untuk aktif berpartisipasi dalam situasi kehidupan yang terkait dengan ilmu pengetahuan dan teknologi.

Level 3 dicapai sebanyak 16,12% siswa yang menunjukkan bahwa siswa telah mulai memiliki kemampuan untuk mengidentifikasi masalah ilmiah secara jelas, meskipun masih belum sempurna. Siswa dapat memilih fakta dan pengetahuan untuk menjelaskan fenomena dan menerapkan model atau strategi penyelidikan sederhana. Siswa juga mulai dapat menginterpretasi dan menggunakan konsep ilmiah dari berbagai disiplin dan dapat menerapkannya secara langsung. Siswa juga telah mulai

dapat mengembangkan pernyataan yang ringkas menggunakan fakta berdasarkan pengetahuan ilmiah yang mereka miliki (OECD, 2023b)

Level 4 dicapai sebanyak 6,45% siswa yang menunjukkan bahwa siswa belum mampu bekerja secara efektif dengan situasi dan masalah yang mungkin melibatkan fenomena eksplisit yang memerlukan mereka membuat kesimpulan tentang peran ilmu pengetahuan atau teknologi. Siswa belum mampu memilih dan mengintegrasikan penjelasan dari berbagai konsep ilmu pengetahuan atau teknologi dan menghubungkan penjelasan mereka secara langsung dengan aspek-aspek situasi kehidupan (OECD, 2023b). Oleh karena itu, siswa belum mencapai tindakan untuk dapat merenungkan dan mengkomunikasikan kesimpulan menggunakan pengetahuan ilmiah dan bukti ilmiah.

Level 5 dan 6 tidak dicapai oleh siswa yang menunjukkan bahwa siswa tidak mampu mengenali, menjelaskan, dan menerapkan pengetahuan ilmiah dan pengetahuan tentang ilmu pengetahuan alam dalam berbagai situasi kehidupan yang rumit. Siswa tidak dapat mengaitkan berbagai sumber informasi dengan menggunakan bukti dari sumber-sumber yang berbeda, serta menggunakan pemahaman ilmiah untuk mendukung solusi untuk situasi ilmiah tertentu dan penggunaan teknologi asing. Selain itu, siswa juga tidak dapat menggunakan pengetahuan ilmiah untuk membentuk argumen yang mendukung rekomendasi dan keputusan yang berkaitan dengan situasi pribadi, sosial, atau global serta tidak mampu mengidentifikasi unsur-unsur ilmiah dalam beragam situasi kehidupan yang kompleks, menerapkan konsep ilmiah dan pengetahuan sains yang dimiliki untuk situasi tertentu, serta mampu membandingkan, memilih, dan mengevaluasi bukti ilmiah yang sesuai untuk merespons situasi kehidupan (OECD, 2023b). Rendahnya pencapaian siswa pada level 5 dan 6 disebabkan oleh kebutuhan siswa untuk melatih keterampilan secara konsisten dalam mengidentifikasi, menjelaskan, dan mengaplikasikan pengetahuan sains dalam berbagai situasi kehidupan. Hal tersebut konsisten dengan pendapat yang diungkapkan oleh Subaidah et al. (2019), bahwa rendahnya pencapaian literasi sains siswa pada level 5 dan 6 disebabkan oleh kurangnya latihan siswa dalam menyelesaikan soal yang melibatkan berbagai sumber informasi dan situasi kehidupan sehari-hari.

## **SIMPULAN**

Hasil penelitian ini mendeskripsikan kondisi kritis literasi sains di kalangan siswa

yang diwakili oleh data yang sangat menonjol pada kategori literasi sains sangat rendah. Tidak adanya siswa yang berada dalam kategori tinggi dan sangat tinggi menandakan bahwa terdapat kekurangan dalam sistem pendidikan IPA yang ada untuk membekali siswa dengan keterampilan dan pengetahuan yang cukup. Berdasarkan analisis lebih lanjut terhadap indikator literasi sains, ditemukan bahwa indikator mengevaluasi dan merancang penyelidikan ilmiah mendapatkan persentase yang paling tinggi di antara ketiga indikator yang diukur, meskipun secara keseluruhan masih berada pada kategori yang rendah. Berdasarkan analisis level kemampuan literasi sains siswa, sebagian besar siswa berada pada level 2 yang menunjukkan bahwa kemampuan ilmiah mereka masih terbatas. Sangat dianjurkan untuk melakukan studi lebih lanjut mengenai metode pengajaran yang dapat lebih efektif dalam meningkatkan literasi sains. Penelitian selanjutnya bisa fokus pada implementasi dan evaluasi berbagai metode pembelajaran aktif dan interaktif. Selain itu, penelitian ini juga dapat menjadi dasar bagi pembuat kebijakan pendidikan untuk merancang program intervensi yang dapat mengatasi ketertinggalan literasi sains.

#### **UCAPAN TERIMA KASIH**

Ucapan terima kasih ditujukan kepada seluruh siswa dan guru SMP Negeri 54 Surabaya, serta kepada semua pihak yang telah memberikan kontribusinya dalam penelitian ini.

#### **DAFTAR RUJUKAN**

- Abdurrahman, M. (2016). Penerapan Levels of Inquiry untuk Meningkatkan Domain Competencies Literasi Saintifik Siswa SMA pada Materi Fluida Dinamis. *Jurnal Pendidikan Fisika.*, 1(1), 1–6.
- Ait, K., Rannikmäe, M., Soobard, R., Reiska, P., & Holbrook, J. (2015). Students' Self-Efficacy and Values Based on A 21st Century Vision of Scientific Literacy – A Pilot Study. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 177(1), 491–495. <https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2015.02.403>
- Alberida, H. (2020). The Implementation of Scientific Approach in Learning Science Through Problem Solving. *Advances in Biological Sciences Research*, 10(1), 349–353. <https://doi.org/10.2991/absr.k.200807.071>
- Amala, I. A., Sutarto, S., Putra, P. D. A., & Indrawati, I. (2023). Analysis of Scientific Literacy Ability Junior High School Students in Science Learning on Environmental Pollution. *Jurnal Penelitian Pendidikan IPA*, 9(3), 1001–1005. <https://doi.org/10.29303/jppipa.v9i3.1816>
- Ananda, R., & Abdillah. (2018). *Pembelajaran Terpadu: Karakteristik, Landasan, Fungsi, Prinsip dan Model*. Medan: LPPPI.

- Archer-bradshaw, R. E. (2014). Demystifying Scientific Literacy: Charting the Path for the 21st Century. *Journal of Educational and Social Research*, 4(3), 165–172. <https://doi.org/10.5901/jesr.2014.v4n3p165>
- 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. *Journal of Physics: Conference Series*, 1440(1), 1–7. <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1440/1/012094>
- Bellová, R., Melicherčíková, D., & Tomčík, P. (2017). Possible Reasons for Low Scientific Literacy of Slovak Students in Some Natural Science Subjects. *Research in Science and Technological Education*, 36(2), 226–242. <https://doi.org/10.1080/02635143.2017.1367656>
- Donovan, L., Green, T. D., & Mason, C. (2014). Examining the 21st century classroom: Developing an innovation configuration map. *Journal of Educational Computing Research*, 50(2), 161–178. <https://doi.org/10.2190/EC.50.2.a>
- Faisal, & Martin, S. N. (2019). Science education in Indonesia: Past, present, and future. *Asia-Pacific Science Education*, 5(1), 1–29. <https://doi.org/10.1186/s41029-019-0032-0>
- Johnson, W. R. (2016). Why Engaging in the Practices of Science is Not Enough to Achieve Scientific Literacy Why Engaging in the Practices of Science Is Not Enough to Achieve Scientific Literacy This type of knowledge is best developed through engagement in science practices an. *The American Biology Teacher*, 78(5), 370–375. <https://doi.org/10.1525/abt.2016.78.5.370.370>
- Jufrida, J., Basuki, F. R., Kurniawan, W., Pangestu, M. D., & Fitaloka, O. (2019). Scientific literacy and science learning achievement at junior high school. *International Journal of Evaluation and Research in Education*, 8(4), 630–636. <https://doi.org/10.11591/ijere.v8i4.20312>
- Khine, M. S. (2022). *Methodology for Multilevel Modeling in Educational Research: Concepts and Applications*. *Methodology for Multilevel Modeling in Educational Research: Concepts and Applications*. Singapore: Springer Singapore. <https://doi.org/10.1007/978-981-16-9142-3>
- Kurnia, F., Zulherman, & Fathurohman, A. (2014). Analisis Bahan Ajar Fisika SMA Kelas XI di Kecamatan Indralaya Utara Berdasarkan Kategori Literasi Sains. *Jurnal Inovasi dan Pembelajaran Fisika*, 1(1), 43–47. <https://doi.org/10.36706/jipf.v1i1.1263>
- Listyani, N. A., & Munzil. (2023). Pengembangan Instrumen Soal Literasi Sains pada Materi Ekologi dan Keanekaragaman Hayati untuk Mengukur Kemampuan Literasi Sains Siswa SMP Kelas VII. *Seminar Nasional Pendidikan IPA dan Matematika Ke-1*. 697–709.
- Nadhifuzzahro, D., Setiawan, B., & Sudibyoy, E. (2015). Kemampuan Literasi Sains

- Siswa Kelas VII-B SMP Negeri 1 Sumobito Melalui Pembuatan Jamu Tradisional. *Seminar Nasional Fisika dan Pembelajaran*, 22–27.
- Nainggolan, V. A., Situmorang, R. P., & Hastuti, S. P. (2021). Learning Bryophyta: Improving students' scientific literacy through problem-based learning. *JPBI (Jurnal Pendidikan Biologi Indonesia)*, 7(1), 71–82. <https://doi.org/10.22219/jpbi.v7i1.15220>
- Naturasari, H., Roshayanti, F., & Nurwahyunani, A. (2017). Profil Kualitas Literasi Sains Siswa Smp Se-Kabupaten Pati. *Bioma : Jurnal Ilmiah Biologi*, 5(2), 1–13. <https://doi.org/10.26877/bioma.v5i2.2503>
- Ntelok, Z. R. E., Resnasari, N. W. P., & Jamun, Y. M. (2022). Training Students' Science Literacy on Biotechnology Using Science, Environmental, Technology, Society (SETS) Visioned Learning Instructional. *Jurnal Basicedu*, 6(3), 466–467. <https://doi.org/doi.org/10.31004/basicedu.v6i3.3002> ISSN
- OECD. (2023a). *PISA 2022 Result: The State of Learning and Equity in Education*. Paris: OECD Publishing. <https://doi.org/10.1787/53f23881-en>
- OECD. (2023b). *Program For International Student (PISA) 2022 Assessment and Analytical Framework*. Paris: OECD Publishing. <https://doi.org/10.1787/dfe0bf9c-en>.
- Ongardwanich, N., Kanjanawasee, S., & Tuipae, C. (2015). Development of 21st Century Skill Scales as Perceived by Students. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 191(1), 737–741. <https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2015.04.716>
- Pantiwati, Y. (2017). Kemampuan Literasi dan Teknik Asesmen Literasi. *Prosiding Seminar Nasional III*. 28–33.
- Purwani, L. D., Sudargo, F., & Surakusumah, W. (2018). Analysis of Student's Scientific Literacy Skills Through Socioscientific Issues Test on Biodiversity Topics. *Journal of Physics: Conference Series*, 1(1013), 1–4. <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1013/1/012019>
- Puspitasari, A. D. (2015). Efektifitas Pembelajaran Berbasis Guided Inquiry untuk Meningkatkan Literasi Sains Siswa. *Journal Fisika dan Pendidikan Fisika*, 1(2), 1–5.
- Rahmadina, S. W., Syahri, S., & Zulirfan, Z. (2022). Penerapan Model Pembelajaran Conceptual Understanding Procedures Dalam Meningkatkan Pemahaman Konsep Pada Topik Klasifikasi Materi Dan Perubahannya Siswa Kelas Vii Smpn 6 Siak Hulu. *EDUSAINTEK: Jurnal Pendidikan, Sains dan Teknologi*, 10(1), 58–68. <https://doi.org/10.47668/edusaintek.v10i1.647>
- Siswanto, J., Suyidno, S., Mahtari, S., Fitriyani, F., Febriani, W., & Sari, E. (2023). The Barriers to Developing Students' Scientific Literacy in Learning Physics of Quantities and Measurements. *Jurnal Pendidikan Sains Indonesia*, 11(2), 206–220. <https://doi.org/10.24815/jpsi.v11i2.27767>
- Slavin, R. (2018). *Educational Psychology*. New York: Pearson Education.
- Subaidah, T., Muharrami, L. K., Rosidi, I., & Ahied, M. (2019). Analisis Kemampuan Literasi Sains Pada Aspek Konteks Dan Knowledge Menggunakan Cooperative Problem Solving (CPS) dengan Strategi Heuristik. *Natural Science Education*

- Research*, 2(2), 113–122. <https://doi.org/10.21107/nser.v2i2.6238>
- Sugiyono. (2019). *Metodologi Penelitian Kuantitatif & Kualitatif dan R&D*. Bandung: Alfabeta.
- Sugrah, N. U. (2020). Implementasi teori belajar konstruktivisme dalam pembelajaran sains. *Humanika*, 19(2), 121–138. <https://doi.org/10.21831/hum.v19i2.29274>
- Susanti, S., & Ruqoyyah, S. (2021). Kemampuan Pemahaman Konsep Ilmu Pengetahuan Alam Siswa SD Kelas V Kota Bandung Melalui Model Pembelajaran Mind Mapping Pada Materi Siklus Air. *COLLASE: Creative of Learning Students Elementary Education*, 4(5), 821–828. <https://doi.org/10.22460/collase.v4i5.5784>
- Sutrisna, N., & Anhar, A. (2020). An Analysis of Student's Scientific Literacy Skills of Senior High School in Sungai Penuh City Based on Scientific Competence and Level of Science Literacy Questions. *Advances in Biological Sciences Research*, 10(1), 149–156. <https://doi.org/10.2991/absr.k.200807.032>
- Utami, D. D. (2018). Upaya Peningkatan Literasi Sains Siswa dalam Pembelajaran IPA. *Prosiding Seminar Nasional MIPA IV*, 1(1), 133–137.
- Uus, Ö., Mettis, K., & Väljataga, T. (2022). Self-directed Learning: A Case-Study of School Students Scientific Knowledge Construction Outdoors. *Cogent Education*, 9(1), 1–20. <https://doi.org/10.1080/2331186X.2022.2074342>
- Valladares, L. (2021). *Scientific Literacy and Social Transformation: Critical Perspectives About Science Participation and Emancipation*. Science and Education. Amsterdam: Springer Netherlands. <https://doi.org/10.1007/s11191-021-00205-2>
- Wijaya, E. Y., Sudjimat, D. A., & Nyoto, A. (2016). Transformasi Pendidikan Abad 21 Sebagai Tuntutan. *Jurnal Pendidikan*, 1(1), 263–278.
- Windyariani, S., Setiono, & Sutisnawati, A. (2017). Pengembangan Model Literasi sains Berbasis Konteks Bagi Siswa Sekolah Dasar. *Jurnal Pendidikan*, 10(9), 613–622.
- World Economic Forum. (2015). *New Vision for Education*. World Economic Forum. Geneva: World Economic Forum. <https://doi.org/10.1063/1.4938795>
- Wulandari, N., & Sholihin, H. (2016). Analisis Kemampuan Literasi Sains pada Aspek Pengetahuan dan Kompetensi Sains Siswa SMP pada materi kalor. *Edusains*, 27(2), 58–66. <https://doi.org/https://doi.org/10.15408/es.v8i1.1762>
- Yaumi, Wisanti, & Admoko, S. (2017). Penerapan Perangkat Model Discovery Learning Pada Materi Pemanasan Global Untuk Melatih Kemampuan Literasi Sains Siswa SMP Kelas VII. *PENSA E-Jurnal : Pendidikan Sains*, 5(1), 38–45.
- Yusmar, F., & Fadilah, R. E. (2023). Analisis Rendahnya Literasi Sains Peserta Didik Indonesia: Hasil PISA Dan Faktor Penyebab. *LENSA (Lentera Sains): Jurnal Pendidikan IPA*, 13(1), 11–19. <https://doi.org/10.24929/lensa.v13i1.283>