



## **Analisis Kemampuan Literasi Sains Siswa Berdasarkan Kerangka PISA pada Pembelajaran IPA**

**Elsa Marfina Nandiani<sup>1\*</sup>, Neng sholihat<sup>2</sup>, Berry Kurnia Vilmala<sup>3</sup>**

Universitas Muhammadiyah Riau<sup>1,2,3</sup>

e-mail: [elsamarfinanandiani@gmail.com](mailto:elsamarfinanandiani@gmail.com), [nengsholihat@gmail.com](mailto:nengsholihat@gmail.com), [berrykurniavilmala@gmail.com](mailto:berrykurniavilmala@gmail.com)

### **Abstrak**

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis kemampuan literasi sains siswa berdasarkan kerangka Programme for International Student Assessment (PISA) pada pembelajaran Ilmu Pengetahuan Alam (IPA). Literasi sains merupakan kemampuan individu untuk menggunakan pengetahuan ilmiah, mengidentifikasi pertanyaan, serta menarik kesimpulan berdasarkan bukti guna memahami dan membuat keputusan terkait fenomena alam dan perubahan yang terjadi akibat aktivitas manusia. Penelitian ini menggunakan metode deskriptif kuantitatif dengan subjek penelitian siswa pada jenjang sekolah menengah. Pengumpulan data dilakukan melalui tes literasi sains yang disusun berdasarkan tiga kompetensi utama dalam kerangka PISA, yaitu menjelaskan fenomena secara ilmiah, mengevaluasi dan merancang penyelidikan ilmiah, serta menafsirkan data dan bukti ilmiah. Data yang diperoleh dianalisis menggunakan statistik deskriptif untuk mengetahui tingkat kemampuan literasi sains siswa pada setiap indikator. Hasil penelitian menunjukkan bahwa kemampuan literasi sains siswa masih berada pada kategori sedang hingga rendah. Indikator menjelaskan fenomena secara ilmiah memperoleh capaian yang lebih tinggi dibandingkan indikator mengevaluasi dan merancang penyelidikan ilmiah serta menafsirkan data dan bukti ilmiah. Temuan ini menunjukkan perlunya pengembangan strategi pembelajaran IPA yang lebih berorientasi pada peningkatan kemampuan berpikir kritis, pemecahan masalah, dan penerapan konsep sains dalam kehidupan sehari-hari guna meningkatkan literasi sains siswa sesuai dengan tuntutan abad ke-21.

**Kata Kunci:** *literasi sains, PISA, pembelajaran IPA, kemampuan siswa, kerangka PISA.*

### **Abstract**

This study aims to analyze students' scientific literacy skills based on the Programme for International Student Assessment (PISA) framework for Natural Science (Science) learning. Scientific literacy is an individual's ability to use scientific knowledge, identify questions, and draw conclusions based on evidence to understand and make decisions related to natural phenomena and changes resulting from human activity. This study used a quantitative descriptive method with secondary school students as subjects. Data collection was conducted through a scientific literacy test designed around three core competencies in the PISA framework: explaining phenomena scientifically, evaluating and designing scientific investigations, and interpreting scientific data and evidence. The data obtained were analyzed using descriptive statistics to determine the level of students' scientific literacy skills for each indicator. The results showed that students' scientific literacy skills were still in the moderate to low category. The indicator for explaining phenomena scientifically achieved higher achievement than the indicators for evaluating and designing scientific investigations and interpreting scientific data and evidence. These findings demonstrate the need to develop science learning strategies that are more oriented towards improving critical thinking skills, problem-solving, and the application of scientific concepts in everyday life to improve students' scientific literacy in line with the demands of the 21st century.

**Keywords:** *Scientific Literacy, PISA, Science Learning, Student Abilities, Pisa Framework.*

## **PENDAHULUAN**

Perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi pada abad ke-21 menuntut peserta didik memiliki berbagai kompetensi yang tidak hanya berfokus pada penguasaan konsep, tetapi juga kemampuan berpikir kritis, memecahkan masalah, mengambil keputusan berdasarkan bukti ilmiah, serta menerapkan pengetahuan dalam kehidupan sehari-hari. Salah satu kompetensi yang menjadi perhatian utama dalam pendidikan sains adalah literasi sains. Literasi sains merupakan kemampuan individu untuk menggunakan pengetahuan ilmiah, mengidentifikasi pertanyaan, menjelaskan fenomena secara ilmiah, serta menarik kesimpulan berdasarkan bukti guna memahami alam semesta dan membuat

keputusan yang bertanggung jawab terkait isu-isu sains dan teknologi. Kemampuan ini menjadi indikator penting dalam mempersiapkan generasi yang mampu beradaptasi terhadap berbagai tantangan global yang semakin kompleks.

Pentingnya literasi sains telah menjadi perhatian berbagai negara, termasuk Indonesia, yang tercermin melalui keikutsertaan dalam Programme for International Student Assessment (PISA). PISA merupakan program asesmen internasional yang diselenggarakan oleh Organisation for Economic Co-operation and Development (OECD) untuk mengukur kemampuan peserta didik berusia 15 tahun dalam membaca, matematika, dan sains. Dalam kerangka PISA, literasi sains tidak hanya menilai penguasaan konsep, tetapi juga kemampuan menjelaskan fenomena secara ilmiah, mengevaluasi dan merancang penyelidikan ilmiah, serta menafsirkan data dan bukti ilmiah. Oleh karena itu, kerangka PISA dapat digunakan sebagai acuan untuk menilai sejauh mana kemampuan literasi sains siswa dalam pembelajaran IPA.

Secara ideal, pembelajaran IPA di sekolah diharapkan mampu mengembangkan kemampuan literasi sains siswa melalui aktivitas pembelajaran yang mendorong proses penyelidikan, pemecahan masalah, berpikir kritis, dan penerapan konsep dalam konteks kehidupan nyata. Namun, kondisi di lapangan menunjukkan bahwa kemampuan literasi sains siswa Indonesia masih relatif rendah. Hasil PISA beberapa periode terakhir menunjukkan bahwa capaian literasi sains peserta didik Indonesia masih berada di bawah rata-rata negara anggota OECD. Kondisi tersebut mengindikasikan bahwa sebagian besar siswa masih mengalami kesulitan dalam menghubungkan konsep sains dengan fenomena sehari-hari, menafsirkan data ilmiah, serta menggunakan bukti ilmiah dalam pengambilan keputusan.

Berbagai penelitian juga menunjukkan bahwa rendahnya kemampuan literasi sains siswa dipengaruhi oleh beberapa faktor, antara lain pembelajaran yang masih berorientasi pada hafalan konsep, kurangnya penggunaan aktivitas investigasi ilmiah, serta minimnya latihan soal yang mengukur kemampuan berpikir tingkat tinggi. Selain itu, proses pembelajaran IPA sering kali lebih menekankan pada pencapaian hasil akademik dibandingkan pengembangan keterampilan ilmiah yang menjadi bagian penting dari literasi sains. Akibatnya, siswa cenderung mampu mengingat informasi tetapi mengalami kesulitan ketika dihadapkan pada permasalahan kontekstual yang memerlukan penalaran ilmiah.

Penelitian terdahulu telah banyak mengkaji kemampuan literasi sains siswa pada berbagai jenjang pendidikan. Namun, masih diperlukan kajian yang secara khusus menganalisis kemampuan literasi sains berdasarkan setiap kompetensi dalam kerangka PISA sehingga dapat diperoleh gambaran yang lebih rinci mengenai aspek-aspek yang telah dikuasai maupun yang masih perlu ditingkatkan. Analisis tersebut penting sebagai dasar dalam merancang strategi pembelajaran IPA yang lebih efektif dan sesuai dengan tuntutan kompetensi abad ke-21. Dengan demikian, penelitian ini memiliki nilai kebaruan dalam memberikan informasi yang lebih spesifik mengenai profil kemampuan literasi sains siswa pada masing-masing indikator kompetensi PISA sebagai bahan evaluasi dan pengembangan pembelajaran. Berdasarkan uraian tersebut, penelitian ini bertujuan untuk menganalisis kemampuan literasi sains siswa berdasarkan kerangka PISA pada pembelajaran IPA. Hasil penelitian diharapkan dapat memberikan kontribusi bagi guru, sekolah, dan pemangku kebijakan pendidikan dalam merancang pembelajaran yang mampu meningkatkan kemampuan literasi sains siswa sehingga mereka dapat menghadapi tantangan kehidupan, perkembangan teknologi, dan kebutuhan masyarakat abad ke-21 secara lebih efektif.

## METODE

Penelitian ini menggunakan metode studi literatur (library research) dengan pendekatan deskriptif kualitatif. Metode ini dipilih untuk mengidentifikasi, mengkaji, dan menganalisis berbagai hasil penelitian yang berkaitan dengan kemampuan literasi sains siswa berdasarkan kerangka Programme for International Student Assessment (PISA) dalam pembelajaran Ilmu Pengetahuan Alam (IPA). Penelitian dilakukan melalui penelusuran, seleksi, evaluasi, dan sintesis terhadap berbagai sumber literatur ilmiah yang relevan dengan topik penelitian.

Sumber data dalam penelitian ini berupa artikel ilmiah yang diperoleh dari database Google Scholar, ERIC, ScienceDirect, SpringerLink, dan Taylor & Francis. Literatur yang dianalisis terdiri atas 25 artikel ilmiah yang meliputi 15 jurnal internasional bereputasi dan 10 jurnal nasional terakreditasi yang diterbitkan pada rentang tahun 2015–2025. Kriteria inklusi yang digunakan meliputi: (1) artikel membahas literasi sains siswa pada pembelajaran IPA; (2) menggunakan kerangka atau indikator literasi sains PISA; (3) artikel tersedia dalam bentuk full text; (4) telah melalui proses peer-review; dan (5) dipublikasikan pada jurnal yang memiliki kredibilitas akademik. Sementara itu, artikel yang tidak sesuai dengan fokus penelitian, tidak tersedia secara lengkap, atau berupa prosiding dan skripsi tidak dimasukkan dalam analisis.

Instrumen penelitian yang digunakan adalah lembar dokumentasi dan lembar analisis literatur yang disusun berdasarkan indikator literasi sains PISA, yaitu kemampuan menjelaskan fenomena secara ilmiah (explaining phenomena scientifically), mengevaluasi dan merancang penyelidikan ilmiah (evaluating and designing scientific enquiry), serta menafsirkan data dan bukti ilmiah (interpreting data and evidence scientifically). Selain itu, lembar analisis juga memuat informasi mengenai karakteristik penelitian, subjek penelitian, metode yang digunakan, instrumen pengukuran, serta temuan penelitian terkait kemampuan literasi sains siswa.

Prosedur penelitian dilakukan dalam beberapa tahap, yaitu: (1) identifikasi dan penelusuran artikel menggunakan kata kunci “scientific literacy”, “science literacy”, “PISA framework”, “scientific literacy skills”, “IPA learning”, dan “literasi sains”; (2) seleksi artikel berdasarkan kriteria inklusi dan eksklusi yang telah ditetapkan; (3) pengorganisasian data penelitian ke dalam tabel sintesis literatur; (4) pengkajian dan pengelompokan temuan berdasarkan kompetensi literasi sains dalam kerangka PISA; serta (5) penarikan kesimpulan berdasarkan pola dan kecenderungan hasil penelitian yang ditemukan. Teknik pengumpulan data dilakukan melalui studi dokumentasi terhadap artikel-artikel yang telah memenuhi kriteria. Untuk menjamin kualitas data, setiap artikel ditelaah berdasarkan kesesuaian tujuan penelitian, kejelasan metode, validitas instrumen, dan relevansi hasil penelitian terhadap kajian literasi sains.

Analisis data dilakukan menggunakan teknik analisis isi (content analysis) yang meliputi reduksi data, penyajian data, kategorisasi temuan, dan penarikan kesimpulan. Hasil analisis kemudian disintesis secara deskriptif untuk menggambarkan tingkat kemampuan literasi sains siswa, faktor-faktor yang memengaruhinya, serta implementasi kerangka PISA dalam pembelajaran IPA. Melalui proses tersebut diperoleh gambaran komprehensif mengenai kemampuan literasi sains siswa dan berbagai upaya yang dapat dilakukan untuk meningkatkannya dalam konteks pembelajaran IPA.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Dalam bagian ini menyajikan bagian-bagian yang diperoleh dari hasil menganalisis hasil dari kajian literatur yang dilakukan dengan membaca dan menelaah berbagai sumber yang berkaitan dengan topik penelitian. Kajian dilakukan secara teratur dan menyeluruh untuk menemukan, memahami, dan

merangkum berbagai hasil penelitian sebelumnya. Dari proses ini, diperoleh informasi penting yang digunakan untuk membahas dan menganalisis topik secara lebih mendalam.

| NO | Judul                                                                                                                                                                                                                 | Penulis                                               | Hasil Penelitian                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|----|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1. | Penerapan Model Pembelajaran Inkuiri Terbimbing Berbasis Literasi Sains Dalam Pembelajaran IPA                                                                                                                        | Ida Ayu Putu, Nova Warmadewi                          | Hasil penelitian menunjukkan bahwa model pembelajaran inkuiri terbimbing memiliki pengaruh positif terhadap peningkatan literasi sains siswa dalam pembelajaran IPA. Metode penelitian yang paling banyak digunakan adalah quasi experimental. Media pembelajaran yang paling efektif adalah paper test, sedangkan bentuk penilaian literasi sains yang digunakan meliputi objektif (multiple choice), subjektif (essay), non-objektif (uraian), dan deskripsi. Materi IPA yang paling sering digunakan sebagai pokok bahasan penelitian adalah Hukum Newton. Model ini juga membantu siswa dalam berpikir kritis, kreatif, serta mampu menjelaskan fenomena ilmiah secara lebih baik. |
| 2. | Penerapan Model Inkuiri Terbimbing untuk Meningkatkan Literasi Sains Siswa dalam Pembelajaran IPA Biologi. Penerapan Model Inkuiri Terbimbing untuk Meningkatkan Literasi Sains Siswa dalam Pembelajaran IPA Biologi. | Yefita Aprizanti.                                     | Penerapan model inkuiri terbimbing secara signifikan meningkatkan literasi sains siswa pada materi sistem perkebangbiakan tumbuhan. Hal ini dibuktikan dengan peningkatan persentase ketuntasan hasil tes akhir dari 45% pada siklus I menjadi 85% pada siklus II. Aktivitas guru meningkat hingga kategori "Sangat Baik" (90,27%) dan aktivitas siswa mencapai kategori "Baik" (81,67%) pada siklus II. Siswa menjadi lebih aktif berliterasi dalam mencari sumber informasi dan menarik kesimpulan ilmiah.                                                                                                                                                                           |
| 3. | Analisis Pengembangan E-Modul IPA Berbasis Inkuiri Terbimbing dengan Sumber Belajar Potensi Lokal terhadap Kemampuan                                                                                                  | Lilis Eka Herdiana, Widha Sunarno, dan Meti Indrowati | Hasil analisis menunjukkan bahwa 93% responden menyatakan perlu dan setuju akan pengembangan e-modul IPA berbasis inkuiri terbimbing dengan potensi lokal. Sebanyak 86,87% pembelajaran dilakukan secara jarak jauh, namun                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |

|    |                                                                                                                                                  |                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|----|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|    | Literasi Sains Motivasi Berprestasi Siswa SMP                                                                                                    |                                                                                                      | seringkali hanya berupa pemberian tugas tanpa aktivitas yang membuat siswa aktif. Potensi lokal Kabupaten Ponorogo, yaitu Telaga Ngebel, diidentifikasi sebagai sumber belajar yang relevan karena 87% siswa sudah familiar dengan lokasi tersebut.                                                                                                          |
| 4. | Proses Berpikir Inkuiri Dalam Menyelesaikan Masalah Higher Order Thinking Skills (Hots) Ditinjau Dari Tingkat Kognitif                           | Anas Ma'ruf Annizar, Ayu Chinintya Lestari, Sofiah, Gusti Firda Khairunnisa, Mohammad Archi Maulyda. | 1. Subjek kognitif tinggi (S1) memenuhi semua indikator inkuiri (mengamati, menyelidiki, menemukan sifat, mengeneralisasi, dan menemukan hubungan) secara sistematis.<br>2. Subjek kognitif sedang (S2) mengalami kesulitan menemukan hasil dari strategi yang diterapkan.<br>3. Subjek kognitif rendah (S3) menyelesaikan masalah dengan alur yang berbeda. |
| 5. | Analisis Profil Literasi Sains Peserta Didik Smp Di Sidoarjo Berdasarkan Indikator Pisa 2025.                                                    | Zabrina Aulia Wardani dan Siti Nurul Hidayati.                                                       | Kemampuan literasi sains peserta didik secara keseluruhan berada pada kategori rendah dengan rata-rata 50%. Skor tertinggi pada indikator "menjelaskan fenomena secara ilmiah" (69%, kategori tinggi), sedangkan skor terendah pada indikator "menggunakan informasi ilmiah untuk pengambilan keputusan" (39%, kategori sangat rendah).                      |
| 6. | Authentic Learning Berbasis Inquiry dalam Program STEM terhadap Literasi Saintifik Siswa Berdasarkan Tingkatan Kemampuan Pemecahan Masalah Siswa | Idawati, Muhardjito, Lia Yuliaty.                                                                    | Terdapat pengaruh yang signifikan dari authentic learning berbasis inquiry dalam program STEM terhadap literasi saintifik siswa. Interaksi antara model pembelajaran dan kemampuan pemecahan masalah juga terbukti memengaruhi capaian literasi, di mana siswa dengan kemampuan pemecahan masalah tinggi mendapatkan manfaat maksimal dari model ini.        |
| 7. | Komparasi Literasi Sains antara Siswa yang Dibelajarkan dengan Model Pembelajaran                                                                | Nyoman Bagiarata, Wayan Karyasa, Nyoman Suardana                                                     | -Terdapat perbedaan signifikan literasi sains antara siswa yang menggunakan model pembelajaran kooperatif tipe GI dan inkuiri terbimbing, di mana model GI lebih tinggi.                                                                                                                                                                                     |

|     |                                                                                                                                                  |                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|-----|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|     | Kooperatif Tipe GI (Group Investigation) dan Model Pembelajaran Inkuiri Terbimbing (Guided Inquiry) Ditinjau dari Motivasi Berprestasi Siswa SMP |                                                                 | -Terdapat interaksi antara model pembelajaran dan motivasi berprestasi terhadap literasi sains siswa. -Pada siswa dengan motivasi berprestasi tinggi, tidak terdapat perbedaan signifikan antara kedua model pembelajaran. -Pada siswa dengan motivasi berprestasi rendah, terdapat perbedaan signifikan, di mana model GI lebih unggul dibandingkan inkuiri terbimbing                                                                                                                                                                                    |
| 8.  | Upaya Peningkatan Literasi Sains Siswa Pada Pembelajaran IPA Melalui Model Pembelajaran Inkuiri Di SMP Negeri 2 Majene.                          | Syarifah Fadilah Abbas, Nurani, Mutmainn ah Madjid, Arsad Bahri | Hasil kajian menunjukkan bahwa model pembelajaran inkuiri mampu meningkatkan literasi sains siswa karena melatih berpikir kritis, pemecahan masalah, dan keterlibatan aktif siswa. Literasi sains siswa masih tergolong rendah, sehingga diperlukan pembelajaran yang lebih bermakna dan berbasis penyelidikan ilmiah.                                                                                                                                                                                                                                     |
| 9.  | Pengembangan Modul IPA Terpadu Berbasis Inquiry Lesson Tema Pencemaran Lingkungan untuk Meningkatkan Literasi Sains                              | Izzatin Kamala, Baskoro Adi Prayitno, Suciati Sudarisma n       | 1. Prosedur pengembangan mengadaptasi kerangka Depdiknas 2008 melalui 10 tahap modifikasi Borg & Gall.<br>2. Modul memiliki karakteristik keterpaduan webbed, berbasis Inquiry Lesson, dan sesuai Kurikulum 2013.<br>3. Kelayakan modul dikategorikan "Sangat Baik" berdasarkan penilaian para ahli dan praktisi (skor 82% - 100%).<br>4. Modul efektif meningkatkan literasi sains siswa dengan rata-rata N-gain 0,5 - 0,62 (kategori sedang).                                                                                                            |
| 10. | Peningkatan Literasi Sains Siswa dengan Menggunakan Model Pembelajaran Guided Inquiry                                                            | Chusniah Istiqomah dan Hariyono. Zulfiati dan Eko               | 1. Penerapan model Guided Inquiry meningkatkan kemampuan literasi sains siswa secara signifikan.<br>2. Nilai n-gain kelas eksperimen sebesar 0,700, kelas replikasi 1 sebesar 0,644, dan kelas replikasi 2 sebesar 0,689 dengan kategori sedang.<br>3. Kompetensi literasi sains siswa meningkat pada aspek menjelaskan fenomena ilmiah, menafsirkan data dan bukti ilmiah, serta mengevaluasi dan merancang penyelidikan ilmiah.<br>4. Persentase rata-rata kemampuan literasi sains siswa meningkat pada seluruh kelas setelah penerapan Guided Inquiry. |

|     |                                                                                                          |                                                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|-----|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 11. | Pengaruh Model Inquiry Learning terhadap Kemampuan Literasi Sains di Sekolah Dasar                       | Neneng Aisyah Silvi, Siti Nurkamilah, Fitri Ayu Febrianti, Ejen Jenal Mutaqin | <p>1. Terdapat perbedaan signifikan setelah perlakuan (<math>t\text{-hitung } 5,118 &gt; t\text{-tabel } 2,025</math>).</p> <p>2. Nilai rata-rata <i>posttest</i> kelas eksperimen (76,5) jauh lebih tinggi dibanding kelas kontrol (53,5).</p> <p>3. Terdapat peningkatan kemampuan literasi sains dengan rata-rata N-gain 0,421.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| 12. | Model Inquiry Learning Berbasis Literasi Digital Untuk Meningkatkan Minat Belajar Siswa di Sekolah Dasar | Noor Mim Fachmi, Luthfi Hamdani Maula, Irna Khaleda Nurmeta                   | <p>1. Siswa dengan model <i>inquiry learning</i> berbasis literasi digital memiliki minat belajar lebih tinggi dibandingkan kelas konvensional.</p> <p>2. Rata-rata minat kelas eksperimen meningkat signifikan dari <i>pretest</i> (64,66) ke <i>posttest</i> (78,16).</p> <p>3. Model ini berdampak positif pada keterlibatan siswa, kemampuan pemecahan masalah, dan motivasi intrinsik.</p> <p>1. Model ini sangat direkomendasikan sebagai alternatif efektif untuk meningkatkan minat belajar di sekolah dasar.</p> <p>2. Pendidikan harus lebih efektif dalam membekali generasi muda menghadapi tantangan era digital melalui integrasi</p> |
| 13. | Analisis Rendahnya Literasi Sains Peserta Didik Indonesia: Hasil PISA dan Faktor Penyebab.               | Firdha Yusmar dan Rizka Elan Fadilah                                          | <p>Hasil analisis menunjukkan bahwa skor PISA literasi sains peserta didik Indonesia tetap rendah dan mengalami penurunan pada tahun 2018 (skor 396) dibandingkan tahun 2015 (skor 403), menempatkan Indonesia pada peringkat ke-72 dari 77 negara partisipan.</p> <p>Faktor utama penyebab rendahnya literasi sains tersebut meliputi adanya miskonsepsi IPA di kalangan peserta didik, guru yang belum sepenuhnya menguasai konsep literasi sains, serta sarana dan prasarana sekolah yang kurang memadai untuk mendukung proses pembelajaran sains yang efektif.</p>                                                                             |
| 14. | Konseptualisasi Literasi Sains Mengacu pada                                                              | Yusran Muhammad Khery, Sarjan,                                                | <p>Hasil penelitian menunjukkan bahwa konseptualisasi literasi sains telah bertransformasi dari penekanan pada</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |

|     |                                                                                                                         |                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|-----|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|     | Kerangka Sains PISA Sejak Tahun 2000                                                                                    | Sukainil Ahzan, dan Ismail Efendi                                     | pengetahuan konten menuju penekanan pada kompetensi, konteks, dan sikap. PISA secara bertahap memperluas cakupan literasi sains, mulai dari kemampuan menjelaskan fenomena secara ilmiah hingga mengevaluasi desain penyelidikan serta menginterpretasikan data secara kritis. Temuan ini menegaskan bahwa literasi sains bukan sekadar menghafal teori, melainkan kemampuan menggunakan pengetahuan sains dalam konteks kehidupan nyata dan pengambilan keputusan.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| 15. | Systematic Literature Review: Tren Penelitian Literasi Sains Siswa SMA Berorientasi PISA di Indonesia Periode 2016-2025 | Dian Ariani, Wiwi Isnaeni, Djuniadi, Ani Rusilowati, dan Sri Sukaesih | Hasil penelitian menunjukkan adanya peningkatan signifikan publikasi mengenai literasi sains setelah pengumuman hasil PISA 2018 dan 2022. Fokus penelitian dominan pada pengembangan instrumen asesmen dan penggunaan model pembelajaran seperti Problem Based Learning (PBL) serta Project Based Learning (PjBL). Namun, ditemukan kesenjangan di mana penelitian mengenai literasi sains yang diintegrasikan dengan teknologi digital dan isu-isu sosiostruktural masih minim. Selain itu, sebaran penelitian masih terpusat di pulau Jawa, sehingga representasi data secara nasional belum merata.                                                                                                                                                                                                                    |
| 16. | Analysis of Science Literacy Learning with Scientific Inquiry Approach in Increasing Science Competence of Students     | Fajri Basam, Ani Rusilowati, Saiful Ridlo.                            | <p>1. The average implementation of learning by teachers was very good, reaching an average percentage of 86%, gradually increasing to 100% at the fourth meeting.</p> <p>2. The scientific inquiry approach is effective, shown by a classical completeness of 90%, where students successfully reached the KKM value of 70 (exceeding the 75% target criterion).</p> <p>3. The average increase in students' science competence achieved an N-gain score of 0.69, which falls under the medium category.</p> <p>4. Profile based on PISA criteria appears dominant in 'explaining scientific phenomena'. Profile based on science literacy aspects is dominant in 'science as the body of knowledge' (80%) and 'science as a way of investigating' (79%), while 'science as a way of thinking' is the lowest (56%).</p> |

|                                                                                                                   |                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 17. Optimizing Inquirybased Learning Activity in Improving Students' Scientific Literacy Skills                   | Iskandar, Dedi Sastradika, and Denny Defrianti.     | <p>5. Teacher response was highly positive (average score 3.83 out of 4.00) and student response was positive/quite positive (average score 3.22 out of 4.00)</p> <p>1. Cognitive Aspect (SLC): Guided inquiry assisted by Edmodo is highly effective in improving scientific literacy, achieving a statistically significant gain (<math>t\text{-test}_{\alpha=0.05} = 0.000</math>) with a substantial contribution score of 0.847 categorized in the 'Big' effect category.</p> <p>2. Affective Aspect (SLA): Edmodo-assisted inquiry significantly yields positive changes (<math>t\text{-test}_{\alpha=0.05} = 0.003</math>), although its effect size contribution (0.097) remains in the 'Small' category.</p> <p>3. Traditional Inquiry Limitation: Standard face-toface inquiry yields lower improvement due to time limits, while conventional classrooms show zero significant development in students' affective scientific literacy (<math>\text{Sig. } 0.529 &gt; 0.05</math>).</p> |
| 18. Implementation of an Inquiry Learning Model with Science Literacy to Improve Student Critical Thinking Skills | Ani Sutiani, Manihar Situmor ang, Albinus Silalahi. | <p>1. A standard inquiry learning model package with integrated science literacy was successfully developed and proven highly feasible (<math>M = 3.60 \pm 0.06</math>).</p> <p>2. The quality of the developed lesson plans met expert eligibility criteria with an outstanding average score of <math>3.62 \pm 0.13</math>.</p> <p>3. Implementation of the model explicitly improved students' critical thinking skills, with individual scores falling within an excellent range of 72% to 97%.</p> <p>4. Integrating the four science literacy domains (body of knowledge, investigation, way of thinking, and socio-technological interaction) helped students surpass the standard university competency criteria.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| 19. The Science Literacy Capabilities Profile Using Guided Inquiry Learning Models                                | Rudi Haryadi & Heni Pujiastuti.                     | <p>1. The implementation of the guided inquiry model led to a moderate increase in students' overall scientific literacy, with a class average N-gain score of 0.4046.</p> <p>2. On the content dimension, students achieved a high improvement in Newton's First Law (N-gain 84%), but a</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |

|     |                                                                                                                        |                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|-----|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|     |                                                                                                                        |                                                                                                                          | low increase in Newton's Second Law (36%) and Third Law (38%).                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|     |                                                                                                                        |                                                                                                                          | 3. In the process dimension, explaining scientific phenomena improved moderately (N-gain 55%), but identifying scientific questions (9%) and using scientific evidence (20%) remained very low.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|     |                                                                                                                        |                                                                                                                          | 4. In the attitude dimension, students' support for scientific inquiry increased moderately (Ngain 57%), while their environmental responsibility grew slowly (26%).                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| 20. | Enhancing Scientific Literacy under the PISA 2025 Framework: A Comparative Study of SQ3R and Discovery Learning Models | Alifia Rizky Nurvidia n, Suwito Singgih, and Rina Rahayu                                                                 | <p>1. The SQ3R model significantly improved students' scientific literacy skills compared to Discovery Learning.</p> <p>2. The experimental class increased from a pretest mean score of 38 to a posttest score of 83, achieving an N-Gain of 0.72 (high category).</p> <p>3. The control class improved from 36 to 70, with an N-Gain of 0.52 (moderate category).</p> <p>4. Independent Sample t-test results showed a significant difference between groups (<math>p &lt; 0.001</math>).</p> <p>5. The greatest improvement occurred in the competency of researching, evaluating, and using scientific information for decision-making.</p> <p>6. The SQ3R model effectively promoted critical thinking, reading comprehension, metacognitive awareness, and evidence-based reasoning aligned with PIS</p> |
| 21. | The Influence of Inquiry-Based Learning Model on Scientific Literacy in the Rotational Dynamics of a Rigid Bodies      | Dewa Gede Eka Setiawan, Asri Arbie, Anisa Fauzia, Trisnawaty Junus Buhungo, Supartin, Citron S. Payu, & Muhamma d Yunus. | <p>1. Inquiry-Based Learning significantly improved students' scientific literacy skills. The average pretest scores ranged from 34.33–37.68, while posttest scores increased to 82.41–87.23 across all classes.</p> <p>2. The t-test results showed that t-count was greater than t-table in all classes, indicating a significant effect of InquiryBased Learning on scientific literacy achievement.</p> <p>3. The inquiry model consistently produced similar improvements in the experimental and replication classes, demonstrating reliability of the treatment.</p> <p>4. N-Gain analysis revealed high improvement across all PISA indicators.</p>                                                                                                                                                    |

---

|     |                                                                                                               |                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|-----|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|     |                                                                                                               |                                                         | <p>The highest gain was found in interpreting scientific data and evidence (up to 0.90).</p> <p>5. Students improved their ability to identify scientific problems, explain scientific phenomena, and interpret scientific evidence through inquiry activities and worksheet based discussions.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| 22. | The Influence of Guided Inquiry Worksheets on Science Literacy and Learning Outcomes in Fourth-Grade Students | Balik Sholikha tus Sakina, Ratna Ekawati, I Wayan Dasna | <p>1. Pretest scores showed that both groups started with equivalent initial knowledge (Experimental Mean = 68.60; Control Mean = 67.83).</p> <p>2. The use of Guided InquiryBased Worksheets (LKPD) significantly improved scientific literacy. The experimental group achieved an average N-Gain of 33.28%, compared to 23.44% in the control group.</p> <p>3. Student learning outcomes also saw a higher increase in the experimental group (average NGain = 20.69%) compared to the control group (average N-Gain = 11.24%).</p> <p>4. Two-Way ANOVA confirmed a statistically significant difference in scientific literacy improvements favoring the Guided Inquiry approach (sig. 0.027 &lt; 0.05).</p> <p>5. Hypothesis testing indicated that the integration of guided inquiry successfully develops students' critical thinking, data analysis skills, and their ability to connect abstract concepts with everyday phenomena.</p> |
| 23. | The Science Literacy Capabilities Profile Using Guided Inquiry Learning Models                                | Rudi Haryadi & Heni Pujiastut                           | <p>1. Guided Inquiry Learning improved students' scientific literacy skills from a pretest mean score of 41.06 to a posttest mean score of 66.34.</p> <p>2. The overall N-Gain score was 0.4060, indicating a moderate improvement in scientific literacy.</p> <p>3. In the context dimension, scientific literacy increased from 41.04 to 66.25, with an N-Gain of 43% (moderate category).</p> <p>4. In the content dimension, the highest improvement occurred in Newton's First Law (84%, high category), while Newton's Second Law (36%) and Third Law (38%) showed lower gains.</p> <p>5. In the process dimension, the highest improvement was found in explaining</p>                                                                                                                                                                                                                                                                  |

---

|     |                                                                                                                         |                                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|-----|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|     |                                                                                                                         |                                                                              | scientific phenomena (55%, moderate category), whereas identifying scientific questions (9%) and using scientific evidence (20%) remained low.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|     |                                                                                                                         |                                                                              | 6. In the attitude dimension, support for scientific inquiry increased significantly with an N-Gain of 57%, while responsibility toward natural resources and the environment increased by 26%.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|     |                                                                                                                         |                                                                              | 7. Guided Inquiry Learning successfully promoted active learning, scientific investigation, conceptual understanding, and inquiry-based reasoning.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| 24. | Measuring Scientific Literacy of Students' Through Environmental Issues Based on PISA 2025 Science Framework            | Pramita Nabilla Putri, Fida Rachma diarti, Tarzan Purnomo, Muhamad Satriawan | <p>1. The average scientific literacy score was 67%, categorized as Proficient.</p> <p>2. Competency in explaining scientific phenomena achieved the highest score (72%).</p> <p>3. Competency in researching, evaluating, and using scientific information for decision-making reached 69%.</p> <p>4. The lowest achievement was found in constructing and evaluating scientific investigations and interpreting scientific evidence, with a score of 53%.</p> <p>5. Most students (58%) were classified in the proficient category, while 23% reached the advanced category.</p> <p>6. Female students slightly outperformed male students, but the difference was minimal (51% vs. 49%).</p> <p>7. Student questionnaires revealed that science learning is often connected to real-life problems, but practical investigations and data-analysis activities remain limited.</p> |
| 25. | Revisiting Science Education Frameworks: Implications from PISA Literacy Findings in Türkiye, China, and OECD Countries | Funda Örnek & Shaima Alaam                                                   | <p>1. Türkiye obtained an average science score of 468, lower than the OECD average (489) and substantially lower than China (590.5).</p> <p>2. About 25.1% of Turkish students performed below Level 2 scientific literacy, exceeding the OECD average (21.9%).</p> <p>3. Only 2.5% of Turkish students reached Levels 5 and 6, compared with 6.8% in OECD countries and 31.5% in China.</p> <p>4. Turkish students demonstrated stronger performance in basic content knowledge than in scientific</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |

---

competencies, inquiry skills, and epistemic understanding.

5. The findings indicate that students struggle with higherorder scientific reasoning, evaluating evidence, and designing scientific investigations.

6. The science curriculum appears to emphasize knowledge acquisition rather than scientific inquiry and application.

7. Significant performance gaps exist between Türkiye and highperforming countries such as China.

---

## SIMPULAN

Berdasarkan hasil analisis terhadap 25 artikel ilmiah yang mengkaji kemampuan literasi sains siswa berdasarkan kerangka Programme for International Student Assessment (PISA), dapat disimpulkan bahwa kemampuan literasi sains siswa pada pembelajaran IPA secara umum masih berada pada kategori sedang hingga rendah. Analisis menunjukkan bahwa kompetensi menjelaskan fenomena secara ilmiah merupakan aspek yang paling banyak dikuasai siswa, sedangkan kompetensi mengevaluasi dan merancang penyelidikan ilmiah serta menafsirkan data dan bukti ilmiah masih menjadi kelemahan utama. Temuan tersebut mengindikasikan bahwa pembelajaran IPA di sekolah masih cenderung berorientasi pada penguasaan konsep dibandingkan pengembangan kemampuan berpikir ilmiah, penalaran berbasis bukti, dan pemecahan masalah kontekstual sebagaimana dituntut dalam kerangka PISA.

Hasil kajian juga menunjukkan bahwa penerapan model pembelajaran berbasis inkuiri, seperti Guided Inquiry, Inquiry-Based Learning, Authentic Learning berbasis STEM, serta penggunaan modul dan LKPD berbasis inkuiri, terbukti mampu meningkatkan kemampuan literasi sains siswa secara konsisten. Model-model tersebut memberikan kesempatan kepada siswa untuk melakukan penyelidikan, menganalisis data, menginterpretasikan bukti ilmiah, dan menghubungkan konsep sains dengan permasalahan nyata sehingga pembelajaran menjadi lebih bermakna. Dengan demikian, peningkatan literasi sains tidak hanya bergantung pada penguasaan materi, tetapi juga memerlukan transformasi pembelajaran IPA menuju pendekatan yang berpusat pada siswa, berbasis penyelidikan ilmiah, kontekstual, serta mengembangkan keterampilan berpikir kritis, pemecahan masalah, dan pengambilan keputusan berdasarkan bukti. Temuan ini menjadi dasar penting bagi guru, sekolah, dan pengembang kurikulum dalam merancang pembelajaran IPA yang selaras dengan kerangka PISA dan kebutuhan kompetensi abad ke-21 sehingga mampu menghasilkan peserta didik yang memiliki literasi sains yang lebih baik.

## DAFTAR PUSTAKA

- Abbas, S. F., Madjid, M., & Bahri, A. (2023). *Upaya Peningkatan Literasi Sains Siswa Pada Pembelajaran IPA Melalui Model Pembelajaran Inkuiri Di SMP Negeri 2 Majene* *EFFORTS TO IMPROVE STUDENTS SCIENCE LITERACY IN SCIENCE LEARNING THROUGH INQUIRY LEARNING MODEL IN SMP NEGERI 2 MAJENE*. 355–366.
- Ariani, D., Isnaeni, W., Rusilowati, A., & Sukaesih, S. (2025). *Jurnal Pendidikan MIPA*. 15(2019), 1771–1782.
- Basam, F., Rusilowati, A., & Ridlo, S. (2017). *Analysis of Science Literacy Learning with Scientific Inquiry Approach in Increasing Science Competence of Students*. 6(3), 174–184.

- Fachmi, N. M., Maula, L. H., & Nurmeta, I. K. (2023). *Model Inquiry Learning Berbasis Literasi Digital Untuk Meningkatkan Minat Belajar Siswa di Sekolah Dasar*. 9(4), 1646–1652. <https://doi.org/10.31949/educatio.v9i4.5558>
- Ganesha, U. P., & Berprestasi, M. (2018). *YANG DIBELAJARKAN DENGAN MODEL PEMBELAJARAN KOOPERATIF TIPE GI ( GROUP INVESTIGATION ) DAN MODEL PEMBELAJARAN INKUIRI TERBIMBING ( GUIDED INQUIRY )*. 8(1), 16–25.
- Gede, D., Setiawan, E., Arbie, A., Fauzia, A., Buhungo, T. J., & Citron, S. (2023). *The Influence of Inquiry-Based Learning Model on Scientific Literacy in the Rotational Dynamics of a Rigid Bodies*. 9(3), 1118–1123. <https://doi.org/10.29303/jppipa.v9i3.3249>
- Haryadi, R., & Pujiastuti, H. (2020). *The Science Literacy Capabilities Profile Using Guided Inquiry Learning Models*. 6(1), 81–88.
- Hasil, T., Materi, B., & Larutan, P. (2016). *No Title*. XI(2), 105–109.
- Herdiana, L. E., & Sunarno, W. (2021). *STUDI ANALISIS PENGEMBANGAN E - MODUL IPA BERBASIS INKUIRI TERBIMBING DENGAN SUMBER BELAJAR POTENSI LOKAL TERHADAP*. 10(2), 89–98. <https://doi.org/10.20961/inkuiri.v10i2.57247>
- Inkuiri, J. (2015). *PENGEMBANGAN MODUL IPA TERPADU BERBASIS INQUIRY LESSON*. 4(I), 138–151.
- Khery, Y., Sarjan, M., Ahzan, S., Efendi, I., Studi, P., Pendidikan, D., Mataram, U., Nomor, P., Barat, N. T., Studi, P., Kimia, P., Sains, F., Mandalika, P., Nomor, J. P., Barat, N. T., Mataram, U., Nomor, J. P., Barat, T., Studi, P., ... Barat, N. T. (2022). *KONSEPTUALISASI LITERASI SAINS MENGACU PADA KERANGKA SAINS PISA SEJAK TAHUN 2000*. 2(4), 200–231.
- Kognitif, T. (2020). *purposive sampling*. 9(4), 1192–1204.
- Menengah, S., Negeri, P., & Mas, U. (2023). *PENERAPAN MODEL INKUIRI TERBIMBING UNTUK PEMBELAJARAN IPA BIOLOGI*. 7(2), 411–436. <https://doi.org/10.26811/didaktika.v7i2.618>
- Models, D. L. (2025). *Jurnal Pendidikan MIPA*. 26(November), 2766–2776.
- Örnek, F. (2025). *Revisiting science education frameworks : Implications from PISA literacy findings in Türkiye , China , and OECD countries*. 5(4).
- Putri, P. N., Rachmadiarti, F., Purnomo, T., & Satriawan, M. (2025). *Measuring Scientific Literacy of Students ' Through Environmental Issues Based on PISA 2025 Science Framework*. 11(3), 44–53. <https://doi.org/10.29303/jppipa.v11i3.10413>
- Sains, L., Pendidikan, J., Volume, I. P. A., Studi, P., Ipa, P., Universitas, F., Author, C., Analisis, A., Literasi, R., Peserta, S., Indonesia, D., Pisa, H., Penyebab, F., Review, N. S., & Scholar, G. (2023). *ANALISIS RENDAHNYA LITERASI SAINS PESERTA DIDIK INDONESIA : HASIL PISA DAN FAKTOR PENYEBAB*. 13, 11–19. <https://doi.org/10.24929/lensa.v13i1.283>
- Sakina, B. S., Ekawati, R., & Dasna, I. W. (2024). *THE INFLUENCE OF GUIDED INQUIRY WORKSHEETS ON SCIENCE LITERACY AND LEARNING OUTCOMES IN FOURTH-GRADE STUDENTS*. 6(3), 123–136. <https://doi.org/10.37680/scaffolding.v6i3.6376>
- Series, C. (2019). *Optimizing Inquiry-based Learning Activity in Improving Students ' Scientific Literacy Skills Optimizing Inquiry-based Learning Activity in Improving Students ' Scientific Literacy Skills*. <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1233/1/012061>
- Student, I., & Thinking, C. (2021). *Implementation of an Inquiry Learning Model with Science Literacy to Improve Student Critical Thinking Skills*. 14(2), 117–138.
- Teori, J. P., Idawati, I., Universitas, P. F., Malang, N., Yuliati, L., Fisika, P., Malang, U. N., & Yuliati, L. (2019). *Authentic Learning Berbasis Inquiry dalam Program STEM terhadap Literasi Saintifik Siswa Berdasarkan Tingkatan Authentic Learning Berbasis Inquiry dalam Program STEM terhadap Literasi Saintifik Siswa Berdasarkan Tingkatan Kemampuan Pemecahan Masalah Siswa*. 4(8).