

Analisis Literasi Sains dan Faktor Pengaruhnya pada Materi Unsur, Senyawa, dan Campuran

I Made Agus Panter¹, Putu Prima Juniartina², Kompyang Selamat³

Universitas Pendidikan Ganesha⁽¹²³⁾,

agus.panter@undiksha.ac.id¹, prima.juniartina@undiksha.ac.id²,

kompyang.selamet@undiksha.ac.id³

Abstrak

Rendahnya capaian literasi sains siswa Indonesia pada PISA 2022 menuntut kajian di tingkat satuan pendidikan. Penelitian ini bertujuan menganalisis kemampuan literasi sains siswa kelas VIII pada materi Unsur, Senyawa, dan Campuran beserta faktor-faktor yang memengaruhinya di SMPN SATAP 4 Kintamani. Penelitian deskriptif ini menggunakan data kuantitatif dan kualitatif dengan 52 siswa dan 1 guru IPA. Literasi sains diukur dengan 20 soal pilihan ganda berbasis stimulus yang mengacu pada tiga kompetensi PISA 2022, sedangkan faktor-faktor yang memengaruhinya digali melalui wawancara, observasi, dan dokumentasi. Hasil penelitian menunjukkan bahwa literasi sains siswa berada pada kategori rendah (37,74%). Kompetensi menjelaskan fenomena secara ilmiah mencapai 42,58% (sedang), mengevaluasi dan merancang penyelidikan ilmiah 26,60% (rendah), serta menginterpretasikan data dan bukti ilmiah 42,45% (sedang). Faktor yang berkaitan meliputi pemahaman konsep, kemampuan membaca stimulus, pengalaman penyelidikan, dan pembiasaan soal literasi sains. Simpulannya, literasi sains siswa perlu diperkuat melalui pembelajaran kontekstual yang berorientasi pada penyelidikan.

Kata Kunci: faktor yang memengaruhi; literasi sains; PISA 2022; unsur, senyawa, dan campuran.

Abstract

The low scientific literacy of Indonesian students in PISA 2022 calls for studies at the school level. This study aimed to analyze the scientific literacy of eighth-grade students on the topic of Elements, Compounds, and Mixtures and the factors influencing it at SMPN SATAP 4 Kintamani. This descriptive study used quantitative and qualitative data from 52 students and one science teacher. Scientific literacy was measured with a 20-item stimulus-based multiple-choice test referring to the three PISA 2022 competencies, while the influencing factors were explored through interviews, observations, and documentation. The results showed that students' scientific literacy was in the low category (37.74%). Explaining phenomena scientifically reached 42.58% (moderate), evaluating and designing scientific enquiry 26.60% (low), and interpreting data and evidence scientifically 42.45% (moderate). Related factors included conceptual understanding, stimulus comprehension, investigation experience, and familiarity with literacy items. Students' scientific literacy needs strengthening through contextual, investigation-oriented learning.

Keywords: elements, compounds, and mixtures; influencing factors; PISA 2022; scientific literacy.

Pendahuluan

Perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi pada abad ke-21 menuntut sistem pendidikan tidak hanya menekankan penguasaan pengetahuan, tetapi juga pengembangan

kompetensi berpikir kritis, kreativitas, kolaborasi, dan komunikasi agar siswa mampu memecahkan masalah berdasarkan bukti ilmiah (OECD, 2023a; Wijaya et al., 2024). Salah satu kompetensi yang strategis untuk tujuan tersebut adalah literasi sains, yaitu kemampuan memahami fenomena alam, mengevaluasi informasi secara kritis, dan mengambil keputusan berdasarkan bukti ilmiah. Literasi sains juga berkaitan dengan kemampuan siswa menyelesaikan persoalan nyata, misalnya pencemaran lingkungan (Jariah et al., 2024). Oleh karena itu, pembelajaran Ilmu Pengetahuan Alam (IPA) tidak cukup berhenti pada penguasaan konsep, tetapi perlu melatih proses ilmiah dan sikap ilmiah siswa (Nurkamilah et al., 2025).

Dalam kerangka *Programme for International Student Assessment* (PISA) 2022, literasi sains didefinisikan sebagai kemampuan individu untuk terlibat secara reflektif dalam isu-isu yang berkaitan dengan sains melalui tiga kompetensi, yaitu menjelaskan fenomena secara ilmiah, mengevaluasi dan merancang penyelidikan ilmiah, serta menginterpretasikan data dan bukti ilmiah (OECD, 2023a). Definisi tersebut menegaskan bahwa literasi sains menuntut penggunaan pengetahuan secara fungsional dalam berbagai situasi kehidupan, bukan sekadar mengingat fakta dan konsep.

Capaian literasi sains siswa Indonesia masih tergolong rendah. Skor Indonesia pada PISA 2018 sebesar 396, sedangkan rata-rata negara anggota *Organisation for Economic Co-operation and Development* (OECD) mencapai 489 (OECD, 2019). Pada PISA 2022 skor Indonesia meningkat menjadi 398, tetapi masih jauh di bawah rata-rata OECD sebesar 485 (OECD, 2023b). Sebagian besar siswa Indonesia berada pada Level 1 atau di bawahnya, sehingga baru mampu mengidentifikasi informasi eksplisit dan masih kesulitan menganalisis data serta mengevaluasi bukti ilmiah (OECD, 2023b). Penelitian pada siswa sekolah menengah pertama (SMP) di berbagai daerah memperlihatkan gambaran serupa, yaitu literasi sains yang tergolong rendah hingga sangat rendah (Durasa et al., 2022; Himmah et al., 2024; Mellyzar et al., 2022; Putri, 2021). Rendahnya kemampuan tersebut dikaitkan dengan buku ajar yang kurang sesuai, miskonsepsi, pembelajaran yang belum kontekstual, rendahnya kemampuan membaca, serta keterbatasan sarana belajar (Suparya et al., 2022).

Kurikulum Merdeka mendorong pembelajaran yang kontekstual, berpusat pada siswa, dan berorientasi pada pengembangan kompetensi (Kementerian Pendidikan, Kebudayaan, Riset, dan Teknologi [Kemendikbudristek], 2022). Wijaya et al. (2025) menunjukkan bahwa arah kurikulum ini selaras dengan pengembangan literasi sains, tetapi implementasinya masih terkendala pada sekolah yang memiliki keterbatasan sarana dan prasarana. Kondisi tersebut relevan dengan SMPN SATAP 4 Kintamani, sekolah satu atap di wilayah pedesaan. Observasi awal pada 7 Januari, 27 Februari, dan 3 Maret 2026 menunjukkan bahwa pembelajaran IPA masih didominasi penjelasan guru, media pembelajaran terbatas, dan siswa kesulitan membedakan unsur, senyawa, dan campuran serta menghubungkannya dengan fenomena sehari-hari. Siswa juga belum pernah mengerjakan tes literasi sains pada materi tersebut, sehingga kondisi literasi sains mereka belum diketahui secara pasti.

Dalam pembelajaran yang berpusat pada siswa, guru berperan sebagai fasilitator yang membimbing siswa melalui kegiatan penyelidikan, pengamatan, dan pemecahan masalah sehingga siswa membangun pengetahuan melalui pengalaman belajar yang bermakna (Pane dan Dasopang, 2017; Wijaya et al., 2022). Pendekatan seperti inkuiri terbimbing terbukti mendukung keterampilan berpikir kritis dan sikap ilmiah siswa (Parwati et al., 2024). Namun, efektivitas pendekatan tersebut bergantung pada kesesuaian dengan kondisi siswa, sehingga gambaran awal mengenai kemampuan literasi sains dan faktor-faktor yang memengaruhinya diperlukan sebelum strategi pembelajaran dipilih.

Materi Unsur, Senyawa, dan Campuran merupakan konsep dasar kimia yang menjadi prasyarat bagi materi lanjutan, tetapi bersifat abstrak karena menuntut pemahaman representasi makroskopik, submikroskopik, dan simbolik. Di sisi lain, contoh materi ini sangat dekat dengan kehidupan siswa, seperti udara, air, logam, dan garam dapur, sehingga potensial digunakan sebagai konteks pengukuran literasi sains. Berbagai faktor diduga

memengaruhi literasi sains, baik faktor internal maupun eksternal yang saling berinteraksi (Azrani et al., 2025). Faktor internal antara lain miskonsepsi (Sari et al., 2022), motivasi belajar (Dibyantini et al., 2023; Pane et al., 2024), dan kemampuan membaca informasi ilmiah. Faktor eksternal mencakup pengalaman praktikum (Priyanka et al., 2025; Sari et al., 2024), bahan ajar berbasis literasi sains (Anita et al., 2024; Wisdayana et al., 2025), serta pemanfaatan media dan laboratorium virtual (Daud et al., 2025).

Kajian terdahulu tentang literasi sains di Indonesia didominasi penerapan model pembelajaran inovatif, seperti *problem based learning*, *inquiry learning*, *project based learning*, dan pembelajaran berbasis STEM, yang pada umumnya meningkatkan literasi sains (Romli et al., 2024). Hamidi et al. (2024) menambahkan bahwa tren penelitian masih berfokus pada pengembangan bahan ajar dan perangkat pembelajaran. Dengan demikian, penelitian yang mendeskripsikan profil literasi sains siswa pada konteks sekolah tertentu sekaligus menelusuri faktor-faktor penyebabnya masih terbatas, terlebih pada materi Unsur, Senyawa, dan Campuran di sekolah satu atap di wilayah pedesaan. Informasi tersebut penting sebagai dasar menyusun strategi pembelajaran yang sesuai dengan karakteristik sekolah.

Berdasarkan kesenjangan tersebut, penelitian ini bertujuan menganalisis kemampuan literasi sains siswa kelas VIII pada materi Unsur, Senyawa, dan Campuran serta mengidentifikasi faktor-faktor yang memengaruhinya di SMPN SATAP 4 Kintamani. Kebaruan penelitian ini terletak pada empat hal, yaitu (1) profil kemampuan dan faktor yang memengaruhinya diungkap dalam satu desain penelitian deskriptif, (2) pengukuran menggunakan instrumen berbasis stimulus yang mengacu pada tiga kompetensi PISA 2022, (3) pengukuran difokuskan pada materi Unsur, Senyawa, dan Campuran, dan (4) penelitian dilaksanakan pada sekolah satu atap di wilayah pedesaan yang belum banyak diteliti. Hasilnya diharapkan menjadi dasar perbaikan pembelajaran IPA yang lebih kontekstual dan berorientasi pada penyelidikan.

Secara teoretis, penelitian ini memperkaya kajian empiris mengenai literasi sains pada materi Unsur, Senyawa, dan Campuran di jenjang SMP. Secara praktis, hasilnya dapat digunakan guru sebagai bahan evaluasi dan dasar merancang strategi, pendekatan, atau model pembelajaran yang lebih efektif, digunakan sekolah sebagai pertimbangan peningkatan mutu pembelajaran IPA dan pengembangan program yang mendukung literasi sains, serta menjadi rujukan bagi peneliti selanjutnya pada materi maupun jenjang yang berbeda.

Metodologi

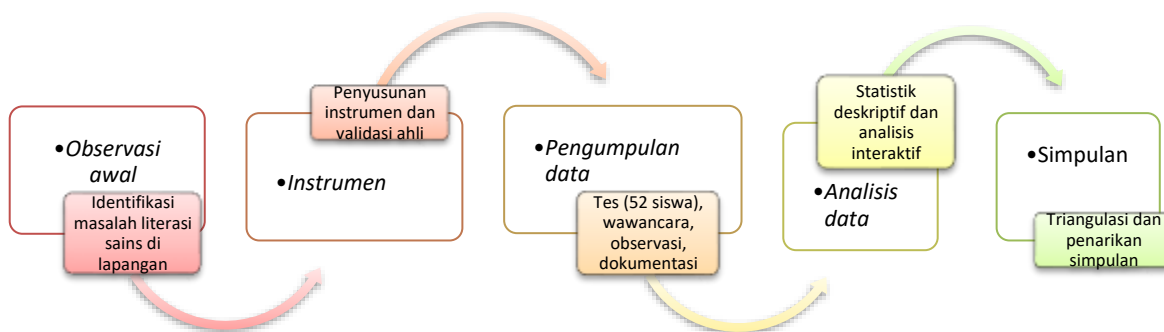
Penelitian ini merupakan penelitian deskriptif dengan pendekatan kualitatif yang didukung data kuantitatif hasil tes. Pendekatan deskriptif dipilih karena penelitian bertujuan menggambarkan kondisi secara sistematis, faktual, dan akurat tanpa memberikan perlakuan, serta tidak menguji hipotesis atau hubungan sebab-akibat. Data kuantitatif digunakan untuk menggambarkan kemampuan literasi sains berdasarkan hasil tes, sedangkan data kualitatif digunakan untuk memperoleh informasi yang lebih mendalam mengenai faktor-faktor yang memengaruhinya (Creswell dan Poth, 2023). Kemampuan literasi sains dideskripsikan berdasarkan tiga kompetensi kerangka PISA 2022, yaitu menjelaskan fenomena secara ilmiah, mengevaluasi dan merancang penyelidikan ilmiah, serta menginterpretasikan data dan bukti ilmiah (OECD, 2023a).

Penelitian dilaksanakan di SMPN SATAP 4 Kintamani, Desa Pinggan, Kecamatan Kintamani, Kabupaten Bangli. Lokasi ini dipilih karena merupakan sekolah satu atap di wilayah pedesaan, belum pernah menjadi lokasi penelitian literasi sains, dan hasil observasi awal menunjukkan indikasi rendahnya literasi sains, hasil belajar, serta ketertarikan siswa terhadap sains. Subjek penelitian adalah seluruh siswa kelas VIII yang berjumlah 52 orang dan satu guru IPA. Seluruh siswa dilibatkan melalui teknik total sampling karena jumlahnya relatif sedikit. Delapan siswa dipilih sebagai informan wawancara dengan teknik purposive sampling berdasarkan variasi kategori hasil tes, yaitu satu siswa kategori sangat rendah, empat rendah, dua sedang, dan satu tinggi. Guru IPA berperan sebagai informan utama

mengenai proses pembelajaran, penggunaan media dan bahan ajar, serta pelaksanaan praktikum.

Data dikumpulkan melalui tes, wawancara, observasi, dan dokumentasi. Instrumen tes berupa 20 soal pilihan ganda berbasis stimulus dengan empat alternatif jawaban yang disusun berdasarkan Capaian Pembelajaran IPA Fase D Kurikulum Merdeka pada materi Unsur, Senyawa, dan Campuran. Soal terdiri atas 7 butir kompetensi menjelaskan fenomena secara ilmiah, 6 butir mengevaluasi dan merancang penyelidikan ilmiah, serta 7 butir menginterpretasikan data dan bukti ilmiah. Setiap soal diawali stimulus berupa teks, gambar, tabel, grafik, atau fenomena sehari-hari. Instrumen divalidasi isi oleh dua ahli pendidikan IPA dan literasi sains, kemudian direvisi sesuai masukan validator. Wawancara dilakukan secara semi-terstruktur kepada guru dan siswa, observasi bersifat nonpartisipan pada pembelajaran IPA di kelas, dan dokumentasi meliputi profil sekolah, modul ajar, capaian pembelajaran, dan hasil tes. Peneliti berperan sebagai instrumen kunci yang dibantu pedoman wawancara, lembar observasi, dan lembar dokumentasi.

Tahapan penelitian disajikan pada Gambar 1. Jawaban siswa diskor 1 untuk jawaban benar penuh, 0,50 atau 0,25 untuk jawaban yang benar sebagian, dan 0 untuk jawaban salah. Nilai siswa dihitung dari skor yang diperoleh dibagi skor maksimum (20) dan dikalikan 100, kemudian dikategorikan menurut Arikunto (2021), yaitu 81–100 sangat tinggi, 61–80 tinggi, 41–60 sedang, 21–40 rendah, dan 0–20 sangat rendah. Persentase ketercapaian tiap kompetensi dihitung dari jumlah skor yang diperoleh dibagi skor maksimum kompetensi tersebut. Data wawancara, observasi, dan dokumentasi dianalisis dengan model interaktif yang terdiri atas reduksi data, penyajian data, dan penarikan kesimpulan atau verifikasi (Miles et al., 2020). Keabsahan data diperiksa melalui triangulasi teknik dan sumber (Helaluddin dan Wijaya, 2019) serta pengecekan hasil wawancara kepada informan (*member check*).



Gambar 1. Tahapan Penelitian

Hasil dan Pembahasan

Kemampuan Literasi Sains Siswa

Tes literasi sains diberikan kepada 52 siswa kelas VIII dengan skor maksimum 20 untuk setiap siswa. Statistik deskriptif pada Tabel 1 menunjukkan rata-rata skor 7,55 atau setara dengan nilai rata-rata 37,74. Nilai terendah adalah 20,00, nilai tertinggi 70,00, dan simpangan baku 13,37. Sebaran tersebut menunjukkan adanya variasi kemampuan antarsiswa, tetapi secara umum literasi sains siswa berada pada kategori rendah.

Tabel 1. Statistik Deskriptif Kemampuan Literasi Sains Siswa

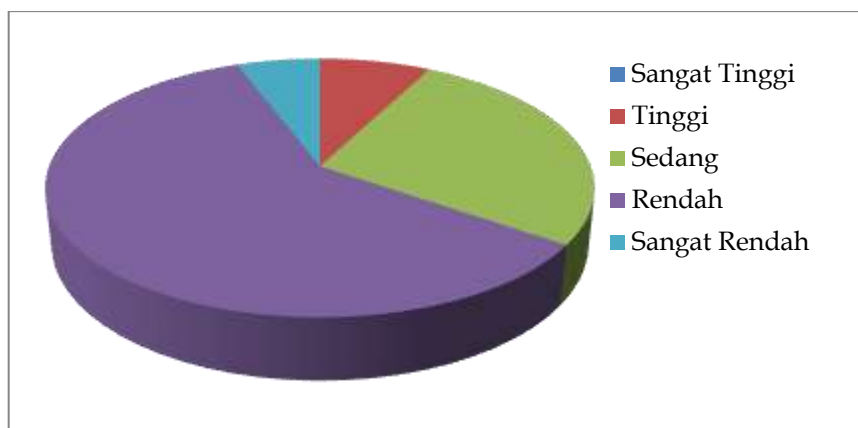
Statistik	Hasil
Jumlah siswa	52
Jumlah soal	20
Skor maksimum per siswa	20
Skor maksimum seluruh siswa	1.040
Total skor diperoleh	392,50

Statistik	Hasil
Rata-rata skor	7,55
Rata-rata nilai	37,74
Nilai minimum	20,00
Nilai maksimum	70,00
Simpangan baku	13,37
Kategori keseluruhan	Rendah

Pengelompokan nilai siswa disajikan pada Tabel 2 dan Gambar 2. Sebanyak 31 siswa (59,62%) berada pada kategori rendah, 14 siswa (26,92%) pada kategori sedang, 4 siswa (7,69%) pada kategori tinggi, dan 3 siswa (5,77%) pada kategori sangat rendah. Tidak ada siswa yang mencapai kategori sangat tinggi. Dengan demikian, sekitar 65,39% siswa berada pada dua kategori terendah.

Tabel 2. Distribusi Kategori Kemampuan Literasi Sains Siswa

No.	Kategori	Interval Nilai	Jumlah Siswa	Persentase
1	Sangat Tinggi	81-100	0	0,00%
2	Tinggi	61-80	4	7,69%
3	Sedang	41-60	14	26,92%
4	Rendah	21-40	31	59,62%
5	Sangat Rendah	0-20	3	5,77%
Jumlah			52	100%



Gambar 2. Distribusi Siswa Berdasarkan Kategori Literasi Sains

Kemampuan literasi sains berdasarkan tiga kompetensi PISA 2022 disajikan pada Tabel 3. Kompetensi menjelaskan fenomena secara ilmiah memperoleh 42,58% (sedang), mengevaluasi dan merancang penyelidikan ilmiah 26,60% (rendah), dan menginterpretasikan data dan bukti ilmiah 42,45% (sedang). Capaian paling rendah terdapat pada kompetensi mengevaluasi dan merancang penyelidikan ilmiah, sedangkan capaian relatif tertinggi terdapat pada kompetensi menjelaskan fenomena secara ilmiah.

Tabel 3. Kemampuan Literasi Sains Berdasarkan Kompetensi

No.	Kompetensi	Jumlah Soal	Skor Diperoleh	Skor Maksimum	Persentase	Kategori
1	Menjelaskan fenomena secara ilmiah	7	155,00	364	42,58%	Sedang
2	Mengevaluasi dan merancang penyelidikan ilmiah	6	83,00	312	26,60%	Rendah

No.	Kompetensi	Jumlah Soal	Skor Diperoleh	Skor Maksimum	Persentase	Kategori
3	Menginterpretasikan data dan bukti ilmiah	7	154,50	364	42,45%	Sedang
Total		20	392,50	1.040	37,74%	Rendah

Pada tingkat butir soal, ketercapaian tertinggi terdapat pada soal nomor 2 (78,85%), nomor 6 (71,15%), dan nomor 17 (67,31%). Ketercapaian terendah terdapat pada soal nomor 13 (9,62%), nomor 18 (15,38%), serta nomor 10 dan 12 yang masing-masing 19,23%. Siswa relatif lebih mampu menyelesaikan soal yang menuntut pengenalan dan penerapan konsep secara langsung, sedangkan kesulitan lebih tampak pada soal yang menuntut penalaran, penyelidikan, interpretasi informasi, atau evaluasi bukti.

Faktor-Faktor yang Memengaruhi Literasi Sains

Observasi pembelajaran pada materi Unsur, Senyawa, dan Campuran menunjukkan bahwa siswa lebih responsif ketika contoh yang digunakan dikenal, seperti air, garam, gula, dan udara, tetapi respons menjadi beragam ketika contohnya berbeda dari yang telah dibahas. Pada pertanyaan yang meminta alasan, siswa cenderung memberikan jawaban singkat. Sebagian siswa memerlukan waktu lebih lama untuk membaca stimulus berupa uraian, tabel, atau permasalahan dan beberapa meminta guru menjelaskan kembali maksud pertanyaan. Dalam kegiatan pengamatan, siswa dapat mengikuti langkah kerja yang diberikan, tetapi masih meminta arahan ketika harus menentukan hasil pengamatan dan menyimpulkannya. Keterlibatan dalam diskusi kelompok juga belum merata, dan media berupa gambar, video, atau contoh konkret terlihat meningkatkan perhatian siswa.

Wawancara terhadap delapan siswa dan satu guru IPA mengungkap delapan faktor yang berkaitan dengan literasi sains, yaitu pemahaman konsep, motivasi belajar, kemampuan membaca ilmiah, pembelajaran kontekstual, media dan bahan ajar, praktikum atau penyelidikan, pembiasaan soal literasi sains, dan kesulitan belajar (Tabel 4). Siswa kategori sangat rendah dan rendah masih bingung membedakan konsep pada contoh baru, cenderung pasif, dan sulit memahami bacaan panjang, tabel, atau grafik. Sebaliknya, siswa kategori sedang dan tinggi memiliki pemahaman dan strategi belajar yang relatif lebih baik. Salah satu siswa kategori rendah menyatakan, "Saya sulit mencari informasi yang penting kalau bacaannya panjang" (R2), sedangkan siswa kategori tinggi menyatakan, "Saya membaca stimulus terlebih dahulu kemudian mencari informasi yang berhubungan dengan pertanyaan" (R8).

Tabel 4. Rekapitulasi Faktor yang Berkaitan dengan Literasi Sains

No.	Faktor	Hasil Wawancara Siswa	Hasil Wawancara Guru
1	Pemahaman konsep	Siswa kategori rendah bingung membedakan dan menerapkan konsep pada contoh baru	Sebagian siswa kesulitan membedakan konsep ketika diberi contoh baru
2	Motivasi belajar	Siswa rendah cenderung pasif, siswa tinggi lebih mandiri	Motivasi beragam dan masih ada siswa yang pasif
3	Kemampuan membaca ilmiah	Siswa rendah kesulitan memahami bacaan panjang dan informasi pada tabel atau grafik	Sebagian siswa kesulitan menentukan informasi penting dalam stimulus
4	Pembelajaran kontekstual	Contoh sehari-hari membantu memahami materi	Contoh sehari-hari digunakan, tetapi pengamatan langsung belum selalu dilakukan
5	Media dan bahan ajar	Buku/LKS sering digunakan, siswa menyukai gambar dan video	Buku/LKS menjadi sumber utama, media visual digunakan pada kegiatan tertentu

No.	Faktor	Hasil Wawancara Siswa	Hasil Wawancara Guru
6	Praktikum atau penyelidikan	Siswa rendah mengikuti prosedur dan belum mampu merancang sendiri	Praktikum belum rutin dan siswa masih membutuhkan arahan
7	Soal literasi sains	Siswa rendah kesulitan pada soal bacaan dan soal yang memerlukan alasan	Soal literasi sudah diberikan tetapi belum dominan
8	Kesulitan belajar	Kesulitan pada konsep, stimulus, konsentrasi, dan pemberian alasan	Siswa dengan konsep rendah membutuhkan lebih banyak arahan

Guru telah mengaitkan materi dengan benda sehari-hari seperti air, garam, besi, dan udara, tetapi menyatakan bahwa “pembelajaran kontekstual sudah dilakukan, tetapi belum selalu melalui kegiatan pengamatan langsung” (G). Buku dan lembar kerja siswa (LKS) menjadi sumber belajar utama, sedangkan gambar, video, dan lembar kerja peserta didik (LKPD) digunakan pada kegiatan tertentu. Mengenai praktikum, guru menyampaikan bahwa kegiatan tersebut “belum dapat dilakukan secara rutin karena menyesuaikan waktu, alat, dan bahan yang tersedia” (G). Siswa juga mengaku hanya mengikuti langkah yang diberikan (R1) dan kesulitan menentukan langkah sendiri (R6). Terkait soal literasi, guru menyebut soal berbasis bacaan, gambar, tabel, atau permasalahan sehari-hari sudah pernah diberikan tetapi belum dominan, dan siswa menyatakan, “Saya kadang tahu jawabannya, tetapi sulit menjelaskan alasannya” (R5).

Perbandingan hasil wawancara siswa dan guru pada Tabel 4 menunjukkan kecenderungan yang sama untuk kedelapan faktor, sehingga temuan wawancara siswa didukung oleh informasi guru. Temuan tersebut juga sejalan dengan hasil tes. Rendahnya kompetensi mengevaluasi dan merancang penyelidikan ilmiah (26,60%) bersesuaian dengan praktikum yang belum rutin dan siswa yang masih mengikuti prosedur. Capaian kompetensi menginterpretasikan data dan bukti ilmiah (42,45%) bersesuaian dengan kesulitan memahami stimulus, tabel, dan grafik, sedangkan capaian kompetensi menjelaskan fenomena secara ilmiah (42,58%) bersesuaian dengan pemahaman konsep yang belum sepenuhnya dapat diterapkan pada situasi baru.

Pembahasan Kemampuan Literasi Sains Siswa

Literasi sains siswa kelas VIII SMPN SATAP 4 Kintamani secara keseluruhan berada pada kategori rendah (37,74%). Hasil ini sejalan dengan temuan Himmah et al. (2024) yang menggunakan tiga kompetensi PISA pada 130 siswa kelas VIII dan memperoleh rata-rata 49,00 dengan kategori rendah, meskipun capaian siswa dalam penelitian ini lebih rendah. Penelitian Novelia et al. (2025) juga menunjukkan bahwa 25 dari 30 siswa kelas VIII memperoleh persentase di bawah 50%, dan Putri (2021) melaporkan literasi sains siswa SMP pada kategori sangat rendah pada setiap indikator. Distribusi kategori dalam penelitian ini, yaitu 59,62% siswa pada kategori rendah, mendekati temuan Durasa et al. (2022) yang menemukan 56,31% siswa SMP berada pada kategori rendah. Kesamaan pola pada berbagai daerah tersebut menguatkan gambaran PISA bahwa literasi sains siswa Indonesia belum optimal (OECD, 2023b).

Pada kompetensi menjelaskan fenomena secara ilmiah, siswa memperoleh 42,58% (sedang). Capaian ini mendekati hasil Mellyzar et al. (2022) yang memperoleh 45,6% (sedang) pada kompetensi yang sama. Durasa et al. (2022) juga menemukan bahwa siswa lebih mudah mengidentifikasi fenomena alam (rata-rata 68,57) daripada menerapkan fakta, konsep, dan prinsip untuk menyelesaikan masalah (rata-rata 46,65). Pola ini tampak pula dalam penelitian ini, yaitu soal yang menuntut pengenalan konsep secara langsung lebih banyak dijawab benar dibandingkan soal yang memerlukan penerapan pada situasi baru. Ketika diminta membedakan air murni, air garam, oksigen, dan karbon dioksida, siswa tidak cukup mengetahui nama zat, tetapi harus memahami penyusunnya dan mengaitkannya dengan

konsep unsur, senyawa, atau campuran. Kekeliruan klasifikasi menunjukkan pemahaman yang masih bersifat hafalan dan dapat berkaitan dengan miskonsepsi (Sari et al., 2022).

Kompetensi mengevaluasi dan merancang penyelidikan ilmiah merupakan yang terendah (26,60%). Hasil ini hampir identik dengan Mellyzar et al. (2022) yang memperoleh 25,6% dan 26,2% pada kompetensi merancang dan mengevaluasi penyelidikan ilmiah, dengan kemampuan merancang inkuiri sebagai yang paling lemah. Temuan ini bukan berarti siswa tidak pernah melakukan praktikum. Praktikum telah dilaksanakan, tetapi lebih banyak mengikuti langkah kerja yang disediakan guru. Siswa memperoleh pengalaman mencoba, namun belum belajar menentukan pertanyaan penyelidikan, membuat prediksi, mengidentifikasi variabel, merancang prosedur, dan mengevaluasi kesesuaian prosedur dengan tujuan. Hal ini sejalan dengan pandangan bahwa pembelajaran IPA yang didominasi pendekatan teoritis dan minim praktikum menurunkan keterlibatan siswa dalam proses ilmiah (Priyanka et al., 2025). Sari et al. (2024) juga mengkaji praktikum berbasis literasi sains pada pembelajaran IPA kelas VII, dan Daud et al. (2025) menunjukkan bahwa pembelajaran yang memberi kesempatan melakukan eksperimen melalui laboratorium virtual PhET pada materi zat dan perubahannya meningkatkan literasi sains dengan N-gain kategori tinggi (0,75 sampai 0,83).

Kompetensi menginterpretasikan data dan bukti ilmiah mencapai 42,45% (sedang). Himmah et al. (2024) menemukan bahwa siswa umumnya baru mampu menemukan informasi yang terdapat dalam teks sains dan masih kesulitan menggunakan pengetahuan serta keterampilan ilmiah secara lebih kompleks. Hal serupa terlihat pada penelitian ini, yaitu siswa kategori rendah kesulitan menentukan informasi penting dalam stimulus yang panjang, tabel, atau grafik. Menginterpretasikan data memerlukan beberapa tahap, yaitu membaca informasi, memilih informasi yang relevan, menghubungkannya dengan konsep, membandingkan data, dan menarik kesimpulan, sehingga kegagalan pada satu tahap menghasilkan jawaban yang tidak tepat.

Ketiga kompetensi saling berkaitan sebagai satu rangkaian: konsep digunakan untuk menjelaskan fenomena, penyelidikan dirancang untuk menguji fenomena, dan data hasil penyelidikan ditafsirkan untuk menarik kesimpulan. Kelemahan pada salah satu kompetensi membuat proses literasi sains tidak optimal. Literasi sains juga berhubungan dengan kemampuan memecahkan masalah (Jarrah et al., 2024), sehingga rendahnya capaian dalam penelitian ini berimplikasi pada kesiapan siswa menghadapi permasalahan nyata. Selain itu, skor 37,74% tidak hanya menunjukkan sedikitnya jawaban benar, tetapi juga adanya jawaban benar sebagian, yang menandakan pemahaman siswa sudah mulai terbentuk namun belum lengkap dan konsisten.

Pembahasan Faktor-Faktor yang Memengaruhi Literasi Sains

Rendahnya literasi sains dalam penelitian ini tidak disebabkan oleh satu faktor, melainkan beberapa faktor yang saling berkaitan, sebagaimana dikemukakan Azrani et al. (2025) bahwa faktor internal dan eksternal berinteraksi dalam proses pembelajaran. Faktor pertama adalah pemahaman konsep yang belum mendalam. Siswa relatif mudah menjawab ketika bentuk pertanyaan sama dengan contoh dari guru, tetapi kesulitan ketika konsep harus digunakan pada fenomena baru. Guru juga mengungkapkan bahwa sebagian siswa kesulitan membedakan unsur, senyawa, dan campuran pada contoh yang berbeda. Kondisi ini menunjukkan transfer pengetahuan belum terjadi dan selaras dengan temuan bahwa miskonsepsi dapat menghambat siswa menjelaskan fenomena ilmiah (Sari et al., 2022). Pembelajaran IPA terpadu yang belum optimal juga dapat membuat siswa memahami konsep secara parsial, sebagaimana kesulitan guru yang dilaporkan Artawan et al. (2022).

Faktor kedua adalah kemampuan membaca dan memahami stimulus ilmiah. Soal literasi sains tidak dapat dijawab hanya dengan mengingat konsep, sebab siswa harus memahami stimulus, menemukan informasi relevan, dan menghubungkannya dengan konsep. Siswa dapat saja mengetahui konsep unsur, senyawa, dan campuran, tetapi gagal menemukan informasi yang dibutuhkan sehingga jawabannya tidak tepat. Hal ini

mendukung temuan Suparya et al. (2022) yang mengidentifikasi rendahnya kemampuan membaca sebagai salah satu penyebab rendahnya literasi sains, dan temuan Himmah et al. (2024) bahwa siswa baru mampu menemukan informasi eksplisit dalam teks.

Faktor ketiga, yang paling menonjol, adalah terbatasnya pengalaman penyelidikan. Praktikum belum rutin karena keterbatasan waktu, alat, dan bahan, dan ketika dilaksanakan siswa lebih banyak mengikuti prosedur. Keadaan ini bersesuaian dengan capaian kompetensi merancang dan mengevaluasi penyelidikan yang hanya 26,60% dan dengan kendala sarana pada sekolah yang dilaporkan Wijaya et al. (2025). Strategi pembelajaran yang melibatkan siswa dalam inkuiri, seperti inkuiri terbimbing, terbukti mendukung keterampilan berpikir kritis dan sikap ilmiah (Parwati et al., 2024; Wijaya et al., 2022), dan perbandingan *problem based learning* dengan *discovery learning* berpendekatan *deep learning* juga dikaji untuk meningkatkan keterampilan berpikir kritis dalam pembelajaran IPA (Arintama et al., 2026). Pada pembelajaran kimia, berbagai pendekatan dapat digunakan untuk mendukung kemampuan berpikir kreatif siswa (Suardana et al., 2024).

Faktor keempat adalah pembiasaan soal berbasis literasi sains yang belum dominan. Siswa yang terbiasa dengan pertanyaan definisi, seperti “Apa pengertian unsur?”, memiliki pola berpikir berbeda dengan siswa yang terbiasa dengan pertanyaan yang meminta alasan berdasarkan data. Pengakuan siswa bahwa mereka kadang mengetahui jawaban tetapi sulit menjelaskan alasannya menunjukkan masalah pada kemampuan mengomunikasikan dasar pemikiran, bukan hanya pengetahuan. Pembelajaran berbasis model inovatif yang menuntut penyelidikan dan pemecahan masalah terbukti lebih efektif meningkatkan literasi sains daripada pembelajaran konvensional (Romli et al., 2024), dan model *case based learning* berbantuan video kontekstual juga meningkatkan kemampuan literasi sains (Wijaya et al., 2024).

Faktor kelima dan keenam adalah pembelajaran kontekstual serta media dan bahan ajar. Guru telah menggunakan contoh sehari-hari dan siswa merasa terbantu, tetapi konteks perlu bergerak dari sekadar contoh menjadi fenomena yang harus dianalisis dan dijelaskan secara ilmiah. Ketergantungan pada buku dan LKS bukan penyebab langsung, namun dapat mengurangi variasi pengalaman belajar apabila bahan ajar belum banyak memuat aktivitas membaca data dan menyelidiki. Bahan ajar yang mengintegrasikan literasi sains, misalnya pada materi reproduksi tumbuhan (Anita et al., 2024) atau berbasis *socio-scientific issues* (Wisdayana et al., 2025), serta media yang melibatkan siswa secara aktif (Hartono et al., 2023) dapat menjadi alternatif. Konsep belajar yang menempatkan siswa sebagai pelaku aktif juga mendukung arah tersebut (Pane dan Dasopang, 2017).

Faktor ketujuh dan kedelapan adalah motivasi serta kesulitan belajar. Siswa kategori rendah cenderung menunggu penjelasan guru, sedangkan siswa kategori tinggi membaca kembali atau mencari sumber lain. Perbedaan ini sejalan dengan temuan bahwa modul STEM-PjBL dan laboratorium virtual dapat meningkatkan literasi sains sekaligus motivasi belajar (Dibyantini et al., 2023; Pane et al., 2024), serta dengan kajian minat belajar IPA siswa SMP (Putra et al., 2023). Strategi inkuiri pun dilaporkan meningkatkan motivasi dan berpikir kritis siswa (Wijaya et al., 2022). Kesulitan siswa, yang mencakup konsep, bacaan, konsentrasi, dan pemberian alasan, saling berkaitan, sehingga rendahnya literasi sains bersifat multidimensional dan tidak sekadar masalah penguasaan materi.

Implikasi hasil ini adalah bahwa peningkatan literasi sains perlu dilakukan secara terintegrasi: guru menyajikan fenomena nyata untuk dijelaskan dengan konsep, memberi kesempatan merancang penyelidikan sederhana, serta menyediakan tabel, grafik, atau data pengamatan untuk ditafsirkan. Skor parsial juga dapat dimanfaatkan guru untuk memberikan umpan balik yang lebih spesifik. Penelitian ini memiliki keterbatasan. Instrumen tes telah divalidasi ahli tetapi belum diuji coba di lapangan, padahal pengembangan instrumen untuk siswa SMP, misalnya instrumen sikap terhadap IPA, menunjukkan pentingnya pengujian instrumen sebelum digunakan (Astalini dan Kurniawan, 2019), penelitian hanya dilakukan pada satu sekolah, dan pendekatan deskriptif tidak menguji hubungan sebab-akibat

antarfaktor. Penelitian selanjutnya disarankan menggunakan cakupan yang lebih luas serta pendekatan korelasional atau eksperimen.

Simpulan

Kemampuan literasi sains siswa kelas VIII SMPN SATAP 4 Kintamani pada materi Unsur, Senyawa, dan Campuran berada pada kategori rendah (37,74%). Capaian tertinggi terdapat pada kompetensi menjelaskan fenomena secara ilmiah (42,58%), disusun menginterpretasikan data dan bukti ilmiah (42,45%), dan terendah pada mengevaluasi dan merancang penyelidikan ilmiah (26,60%). Faktor yang berkaitan meliputi pemahaman konsep, kemampuan membaca stimulus, pengalaman penyelidikan, dan pembiasaan soal literasi sains. Pembelajaran IPA perlu diarahkan pada penyelidikan, interpretasi data, dan penjelasan berbasis bukti.

Ucapan Terima Kasih

Penulis berterima kasih kepada guru IPA dan siswa kelas VIII SMPN SATAP 4 Kintamani yang telah berpartisipasi dalam penelitian ini, serta kepada Prof. Dr. I Made Pujani, M.Si. dan Luh Mitha Priyanka, S.Pd., M.Pd. yang telah memvalidasi instrumen penelitian.

Daftar Pustaka

- Anita, A., Istiyadi, M., & Sauqina, S. (2024). Pengembangan bahan ajar IPA berbasis literasi sains pada materi reproduksi tumbuhan. *Jurnal Bintang Pendidikan Indonesia*, 2(2), 27–33. <https://doi.org/10.55606/jubpi.v2i2.2873>
- Arikunto, S. (2021). *Dasar-dasar evaluasi pendidikan* (Edisi ke-3). Bumi Aksara.
- Arintama, N. W. P. F., Suardana, I. N., & Sarini, P. (2026). Komparasi problem based learning dan discovery learning berpendekatan deep learning terhadap peningkatan keterampilan berpikir kritis siswa pada pembelajaran IPA: Systematic literature review. *Jurnal Pendidikan Ilmu Pengetahuan Alam*, 7(2), 228–235. <https://doi.org/10.56842/jp-ipa.v7i2.1042>
- Artawan, I. K., Pujani, N. M., & Juniartina, P. P. (2022). Analisis kesulitan guru dalam melaksanakan pembelajaran IPA terpadu di SMP Negeri 8 Denpasar. *Jurnal Pendidikan dan Pembelajaran Sains Indonesia*, 5(1), 89–98. <https://doi.org/10.23887/jppsi.v5i1.46345>
- Astalini, A., & Kurniawan, D. A. (2019). Pengembangan instrumen sikap siswa sekolah menengah pertama terhadap mata pelajaran IPA. *Jurnal Pendidikan Sains*, 7(1), 1–7. <https://doi.org/10.26714/jps.7.1.2019.1-7>
- Azrani, A., Sari, N. F., & Chastanti, I. (2025). Factors influencing low science literacy and science learning outcomes of grade VIII students of SMP Negeri 1 Aek Kuo: An analysis. *EduMatSains: Jurnal Pendidikan, Matematika dan Sains*, 10(1). <https://doi.org/10.33541/edumatsains.v10i1.7179>
- Creswell, J. W., & Poth, C. N. (2023). *Qualitative inquiry and research design: Choosing among five approaches* (5th ed.). SAGE Publications, Inc.
- Daud, M. N. A., Abdjul, T., Payu, C. S., Ntobuo, N. E., Odja, A. H., & Nurhayati, N. (2025). Implementation of interactive learning media based on virtual laboratory to improve students science literacy skills. *Jurnal Pijar MIPA*, 20(3), 494–500. <https://doi.org/10.29303/jpm.v20i3.8909>
- Dibyantini, R. E., Amdayani, S., Siregar, M. I., & Syafriani, D. (2023). Application of STEM-PjBL based chemistry module to improve science literacy and student learning motivation. *Jurnal Penelitian Pendidikan IPA*, 9(Special Issue), 95–102. <https://doi.org/10.29303/jppipa.v9iSpecialIssue.5872>
- Durasa, H., Sudiatmika, A. A. I. R., & Subagia, I. W. (2022). Analisis kemampuan literasi sains siswa SMP pada materi pemanasan global. *Jurnal Penelitian dan Evaluasi Pendidikan Indonesia*, 12(1), 51–63. <https://doi.org/10.23887/jpepi.v12i1.930>
- Hamidi, H., Purwoko, A. A., Harjono, A., Idrus, A. A., Rokhmat, J., & Sukarso, A. A. (2024).

- Analysis of scientific literacy research in Indonesia as a basis for developing ecotourism-based teaching materials: A literature review. *AMPLITUDO: Journal of Science and Technology Innovation*, 3(1). <https://doi.org/10.56566/amplitudo.v3i1.172>
- Hartono, R., Suastra, I. W., & Arnyana, I. B. P. (2023). Pengembangan buku panduan permainan angin puyuh dalam meningkatkan keterampilan sosial pada pembelajaran IPA SD. *Jurnal Pendidikan MIPA*, 13(1), 89–92. <https://doi.org/10.37630/jpm.v13i1.813>
- Helaluddin, & Wijaya, H. (2019). *Analisis data kualitatif: Sebuah tinjauan teori dan praktik*. STT Jaffray.
- Himmah, R., Jatmiko, B., Prahani, B. K., & Saphira, H. V. (2024). Scientific literacy competency profile of junior high school students on sustainable energy. *Jurnal IPA & Pembelajaran IPA*, 8(4). <https://doi.org/10.24815/jipi.v8i4.42375>
- Jariah, Y. A., Sigit, D. V., & Adisyahputra. (2024). Relationship between scientific literacy and the ability to solve environmental pollution problems. *Jurnal Pendidikan MIPA*, 25(3). <https://doi.org/10.23960/jpmipa.v25i3.32033>
- Kementerian Pendidikan, Kebudayaan, Riset, dan Teknologi. (2022). *Keputusan Kepala Badan Standar, Kurikulum, dan Asesmen Pendidikan Nomor 008/H/KR/2022 tentang Capaian Pembelajaran pada Pendidikan Anak Usia Dini, Jenjang Pendidikan Dasar, dan Jenjang Pendidikan Menengah pada Kurikulum Merdeka*.
- Mellyzar, M., Zahara, S. R., & Alvina, S. (2022). Literasi sains dalam pembelajaran sains siswa SMP. *Pendekar: Jurnal Pendidikan Berkarakter*, 5(2), 119–124. <https://doi.org/10.31764/pendekar.v5i2.10097>
- Miles, M. B., Huberman, A. M., & Saldaña, J. (2020). *Qualitative data analysis: A methods sourcebook* (4th ed.). SAGE Publications.
- Novelia, A., Ahied, M., Munawaroh, F., Rosidi, I., & Yasir, M. (2025). Profil kemampuan literasi sains siswa menggunakan instrumen NOSLiT di SMP Negeri 1 Labang. *Natural Science Education Research*, 8(2), 124–129. <https://doi.org/10.21107/nser.v8i2.11905>
- Nurkamilah, S., Sopandi, W., Riyani, H., Meristin, A., & Marwah, A. (2025). Potret pemahaman guru dan siswa terhadap hakikat ilmu pengetahuan alam di era pembelajaran abad ke-21. *Jurnal Pendidikan Indonesia (Jurnal Ilmiah Pendidikan)*, 11(1), 42–50. <https://doi.org/10.20961/jpiuns.v11i1.109920>
- OECD. (2019). *PISA 2018 results (Volume I): What students know and can do*. OECD Publishing.
- OECD. (2023a). *PISA 2022 assessment and analytical framework*. OECD Publishing.
- OECD. (2023b). *PISA 2022 results (Volume I): The state of learning and equity in education*. OECD Publishing.
- Pane, A., & Dasopang, M. D. (2017). Belajar dan pembelajaran. *FITRAH: Jurnal Kajian Ilmu-Ilmu Keislaman*, 3(2), 333–352. <https://doi.org/10.24952/fitrah.v3i2.945>
- Pane, E. P., Lubis, N. F., & Simarmata, G. (2024). Application of interactive virtual lab media based on a STEM approach in improving students' scientific literacy and learning motivation. *Jurnal Penelitian Pendidikan IPA*, 10(12). <https://doi.org/10.29303/jppipa.v10i12.8589>
- Parwati, G. A. P. U., Sugiarta, I. M., & Rapi, N. K. (2024). Pengaruh model pembelajaran inkuiri terbimbing terhadap keterampilan berpikir kritis dan sikap ilmiah siswa. *Jurnal Penelitian dan Evaluasi Pendidikan Indonesia*, 14(1), 1–10. <https://doi.org/10.23887/jpepi.v14i1.3933>
- Priyanka, L. M., Selamat, I. N., & Yuliana, I. (2025). Pelatihan dan bimbingan teknis pengembangan pembelajaran IPA berbasis praktikum. *Jurnal Widya Laksana*, 14(1), 105–113. <https://doi.org/10.23887/jwl.v14i1.87259>
- Putra, I. P. O. P., Pujani, N. M., & Priyanka, L. M. (2023). Analisis minat belajar IPA pada pembelajaran daring di SMP Negeri 2 Gianyar. *Jurnal Pendidikan dan Pembelajaran Sains Indonesia*, 6(1), 79–89. <https://doi.org/10.23887/jppsi.v11i2.60897>
- Putri, M. D. (2021). Identifikasi kemampuan literasi sains siswa di SMP Negeri 2 Pematang Tiga Bengkulu Tengah. *GRAVITASI: Jurnal Pendidikan Fisika dan Sains*, 4(1), 9–17.

<https://doi.org/10.33059/gravitasi.jpfs.v4i01.3610>

- Romli, S., Suhandi, A., Muslim, M., & Kaniawati, I. (2024). Research trends in the development of learning models oriented to increasing scientific literacy: A systematic literature review. *Indonesian Journal of Science and Mathematics Education*, 7(1), 66–79. <https://doi.org/10.24042/ij sme.v7i1.20517>
- Sari, A. S. D., Ruslimin, A., Safitri, U. N., & Anam, K. (2022). Analisis miskonsepsi siswa pada materi pengukuran di SMAN 1 Grati menggunakan CRI (Certainty of Response Index). *Jurnal Ilmiah Wahana Pendidikan*, 8(24), 337–342. <https://doi.org/10.5281/zenodo.7486590>
- Sari, G., Sari, N. F., & Dimenta, R. H. (2024). Analisis metode praktikum berbasis literasi sains pada pembelajaran IPA kelas VII di SMP Swasta Bhayangkari 3. *Bioscientist: Jurnal Ilmiah Biologi*, 12(1), 1349–1358. <https://doi.org/10.33394/bioscientist.v12i1.12155>
- Suardana, I. N., Redhana, I. W., & Selamat, K. (2024). Systematic literature review of chemistry learning to improve students' creative thinking skills. *Jurnal Penelitian Pendidikan IPA*, 10(3), 124–129. <https://doi.org/10.29303/jppipa.v10i3.5228>
- Suparya, I. K., Suastra, I. W., & Arnyana, I. B. P. (2022). Rendahnya literasi sains: Faktor penyebab dan alternatif solusinya. *Jurnal Ilmiah Pendidikan Citra Bakti*, 9(1), 153–166. <https://doi.org/10.38048/jipcb.v9i1.580>
- Wijaya, I. K., Santyasa, I. W., & Parwati, N. N. (2024). Model case based learning berbantuan video kontekstual terhadap kemampuan literasi sains dan keterampilan berpikir kreatif dalam pembelajaran fisika. *Jurnal Media dan Teknologi Pendidikan*, 4(2), 250–259. <https://doi.org/10.23887/jmt.v4i2.79930>
- Wijaya, I. K. W. B., Candiasa, I. M., Jampel, I. N., & Suma, K. (2025). Pembelajaran ilmu pengetahuan alam (IPA) di sekolah dasar berbasis hakekat sains untuk peningkatan literasi sains siswa. *Jurnal Pendidikan MIPA*, 15(2), 783–787. <https://doi.org/10.37630/jpm.v15i2.2909>
- Wijaya, T., Wahidmurni, W., & Susilawati, S. (2022). Efektivitas strategi inkuiri dalam meningkatkan kemampuan berpikir kritis dan motivasi belajar siswa pada pembelajaran tematik. *Jurnal Basicedu*, 6(4), 7627–7636. <https://doi.org/10.31004/basicedu.v6i4.3606>
- Wisdayana, N., Achyani, A., Aththibby, A. R., & Pratiwi, D. (2025). Integrasi literasi sains pada bahan ajar berbasis socio scientific issues. *Jurnal Pendidikan MIPA*, 15(1), 40–50. <https://doi.org/10.37630/jpm.v15i1.2164>