FALA Jurnal Ilmiah Multidisipliner ISSN 3062-9403

IMPLEMENTASI TEORI KONSTRUKTIVISME MELALUI EKSPERIMEN SEDERHANA IPAS UNTUK MENGEMBANGKAN KEMAMPUAN BERPIKIR KRITIS SISWA KELAS V SEKOLAH DASAR

Fingkan Nurul Khoerunisya
fingkannurul@gmail.com

Otang Kurniawan
otang.kurniaman@lecturer.unri.ac.id

[12]Universitas Terbuka Indonesia

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan mendeskripsikan penerapan pendekatan konstruktivisme melalui eksperimen sederhana pada pembelajaran Ilmu Pengetahuan Alam dan Sosial (IPAS) serta perkembangan skor instrumen berpikir kritis peserta didik kelas V. Penelitian menggunakan desain penelitian tindakan kelas yang dilaksanakan dalam dua siklus melalui tahap perencanaan, pelaksanaan tindakan, observasi, dan refleksi. Penelitian berlangsung di SDN Cibiru, Kecamatan Soreang, pada September 2026, semester ganjil tahun pelajaran 2026/2027. Analisis kuantitatif menggunakan 20 pasangan skor peserta didik yang tersedia dalam tabel hasil penelitian. Data dianalisis secara deskriptif melalui penghitungan total skor, rata-rata, persentase terhadap skor maksimal, dan perubahan individual antarsiklus. Hasil penghitungan ulang menunjukkan peningkatan rata-rata skor dari 15,65 pada siklus I menjadi 17,20 pada siklus II, dengan skor maksimal 30. Persentase terhadap skor maksimal meningkat dari 52,17% menjadi 57,33%, atau sebesar 5,17 poin persentase berdasarkan penghitungan sebelum pembulatan. Sebanyak 19 peserta didik mengalami kenaikan skor dan satu peserta didik memperoleh skor tetap. Skor observasi aktivitas pembelajaran meningkat dari 43 menjadi 51. Temuan menunjukkan perkembangan deskriptif yang positif selama pelaksanaan tindakan, tetapi belum membuktikan pengaruh kausal maupun ketuntasan kemampuan berpikir kritis. Interpretasi hasil dibatasi oleh perbedaan jumlah peserta dalam naskah, ketidaklengkapan dokumentasi instrumen, dan belum tersedianya bukti validitas serta reliabilitas pengukuran.

Kata kunci: *konstruktivisme, eksperimen sederhana, IPAS, berpikir kritis, penelitian tindakan kelas.*

PENDAHULUAN

Konstruktivisme memandang pembelajaran sebagai proses aktif ketika peserta didik membangun pengetahuan dan menghubungkan konsep baru dengan kerangka pemahaman yang telah dimilikinya (Suparlan, 2019).

Dalam pengembangan berpikir kritis, kesempatan berdialog, menghadapi persoalan autentik, dan memperoleh pendampingan merupakan unsur pembelajaran yang didukung oleh hasil meta-analisis intervensi pendidikan (Abrami et al., 2015).

Pembelajaran berbasis penyelidikan dapat diorganisasikan melalui orientasi, konseptualisasi, investigasi, kesimpulan, dan diskusi, dengan komunikasi serta refleksi yang dapat berlangsung sepanjang proses belajar (Pedaste et al., 2015).

Dalam pembelajaran penemuan, dukungan berupa umpan balik, contoh, bantuan bertahap, dan dorongan untuk menjelaskan pemikiran memberikan hasil yang lebih mendukung belajar dibandingkan penemuan tanpa bantuan (Alfieri et al., 2011).

Pada materi sifat-sifat cahaya di sekolah dasar, penelitian tindakan kelas sebelumnya melaporkan peningkatan pemahaman dan pelaksanaan eksperimen selama penerapan metode eksperimen dalam beberapa siklus (Winarsih & Kuswara, 2025).

Dalam konteks penelitian ini, observasi awal di kelas V SDN Cibiru memperlihatkan bahwa pembelajaran masih didominasi penjelasan guru, sementara partisipasi peserta didik dalam bertanya, menyampaikan pendapat, dan menyusun kesimpulan belum merata.

Permasalahan tersebut menjadi dasar penerapan pendekatan konstruktivisme pada pembelajaran IPAS materi sifat-sifat cahaya melalui kegiatan yang dilaporkan sebagai eksperimen sederhana, penyelidikan, pembahasan, dan pengerjaan lembar kerja peserta didik.

Penelitian ini bertujuan mendeskripsikan pelaksanaan tindakan serta perkembangan skor instrumen berpikir kritis antara siklus I dan siklus II, dengan ruang lingkup kesimpulan dibatasi pada kelas dan data yang tersedia.

METODE PENELITIAN

Desain penelitian

Penelitian menggunakan desain penelitian tindakan kelas dengan dua siklus yang mencakup perencanaan, pelaksanaan tindakan, observasi, dan refleksi.

Hasil refleksi siklus I digunakan sebagai dasar perbaikan pembelajaran pada siklus II, terutama dalam pendampingan penyelesaian tugas, pengelolaan kegiatan, dan pemberian kesempatan menyampaikan pendapat.

Tempat waktu dan peserta penelitian

Penelitian dilaksanakan di SDN Cibiru, Kecamatan Soreang, pada September 2026, semester ganjil tahun pelajaran 2026/2027, dengan materi pembelajaran sifat-sifat cahaya pada kelas V.

Bagian subjek menyebutkan 24 peserta didik, sedangkan bagian pelaksanaan dan tabel hasil mencantumkan 20 peserta didik, sehingga analisis kuantitatif artikel ini

menggunakan 20 pasangan skor yang tersedia tanpa menetapkan penyebab perbedaan jumlah tersebut.

Waktu penelitian dinyatakan pada tingkat bulan karena pemetaan tanggal 15 dan 21 September 2026 terhadap istilah pertemuan serta siklus belum konsisten dalam uraian pelaksanaan.

Prosedur tindakan

Pada tahap persiapan, peneliti melakukan observasi awal, berdiskusi dengan guru kelas, menyusun rencana pembelajaran, menyiapkan LKPD, dan menyiapkan perangkat pengamatan serta evaluasi.

Pada siklus I, kegiatan pembelajaran diarahkan pada penggalian pengetahuan awal, penyelidikan, penjelasan pemahaman, pengerjaan LKPD, dan refleksi, dengan pembagian peserta didik dalam kelompok kecil beranggotakan empat sampai lima orang sebagaimana direncanakan dalam naskah.

Selama tindakan berlangsung, peneliti mengamati keterlibatan peserta didik, kegiatan pembelajaran, dan kendala yang muncul sebagai bahan refleksi.

Pada siklus II, perbaikan diarahkan pada peningkatan pendampingan, pengawasan terhadap kegiatan belajar, penyelesaian tugas, serta keberanian peserta didik menyampaikan pendapat.

Rincian alat dan bahan, langkah eksperimen, serta hasil pengamatan setiap kelompok belum dilaporkan secara lengkap dan menjadi keterbatasan dokumentasi pelaksanaan tindakan.

Pengumpulan data dan instrumen

Perangkat pengumpulan data yang disebutkan dalam naskah meliputi lembar observasi, tes, angket, LKPD, dan catatan lapangan, sedangkan hasil kuantitatif yang dapat ditelusuri berupa rekapitulasi observasi serta tabel skor individual yang disebut sebagai hasil angket kemampuan berpikir kritis.

Instrumen berpikir kritis memiliki skor maksimal 30 dan menyebutkan enam indikator, yaitu interpretasi, analisis, evaluasi, inferensi, penjelasan, dan regulasi diri, tetapi butir, pilihan respons, dan pemetaan skor per indikator belum disajikan secara lengkap. Hasil tes tidak dianalisis secara terpisah karena naskah belum menyajikan tabel hasil tes yang dapat dibedakan dari hasil angket.

Analisis data

Analisis menggunakan 20 pasangan skor pada Tabel 1 dengan skor maksimal 30 untuk setiap peserta didik (Tabel 1).

Rata-rata dan persentase dihitung dengan rumus berikut:

$$X = \frac{\Sigma X_i}{n}$$

$$P = \frac{\Sigma X_i}{n \times 30} \times 100\%$$

Keterangan:

$\bar{X}$ = rata-rata skor; ΣX_i = total skor.
n = jumlah peserta didik; P = persentase terhadap skor maksimal.

Perubahan antarsiklus dihitung melalui selisih rata-rata dan persentase sebelum pembulatan, sedangkan perubahan individual diperiksa dengan membandingkan skor peserta didik yang sama (Tabel 1 dan Tabel 2).

Kategori penilaian serta persentase ketuntasan tidak digunakan karena rentang kategori pada naskah awal tidak konsisten dan kriteria ketuntasan instrumen belum dijelaskan secara memadai.

HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Kondisi awal dan pelaksanaan tindakan

Observasi prasiklus menunjukkan bahwa proses pembelajaran masih didominasi oleh penjelasan guru dan penggunaan buku sebagai sumber belajar utama. Dalam kondisi tersebut, peserta didik lebih banyak mengikuti informasi yang disampaikan daripada memperoleh kesempatan untuk mengembangkan pemahaman melalui kegiatan penyelidikan. Kesempatan untuk bertanya, berdiskusi, dan menyusun kesimpulan juga belum tersebar secara merata di antara peserta didik. Keadaan ini menjadi perhatian karena keterlibatan dalam pembelajaran tidak cukup dilihat dari keikutsertaan mengikuti kegiatan, tetapi juga perlu diperhatikan melalui kesempatan peserta didik menyampaikan pemikiran dan menjelaskan pemahamannya. Berdasarkan kondisi awal tersebut, perbaikan pembelajaran diarahkan pada penyediaan kegiatan yang memberi ruang lebih besar bagi peserta didik untuk terlibat dalam proses membangun pengetahuan.

Tindakan pembelajaran kemudian diarahkan pada penggalian pengetahuan awal, kegiatan penyelidikan, pembahasan pemahaman, dan pengerjaan lembar kerja peserta didik (LKPD) dengan pendampingan guru. Penggalian pengetahuan awal ditempatkan sebagai bagian pembuka untuk menghubungkan materi yang akan dipelajari dengan pemahaman yang telah dimiliki peserta didik. Kegiatan penyelidikan selanjutnya memberikan ruang bagi peserta didik untuk mempelajari materi melalui aktivitas yang dirancang dalam pembelajaran. Pembahasan pemahaman dan pengerjaan LKPD

menjadi bagian lanjutan yang diarahkan untuk membantu peserta didik mengorganisasikan informasi serta menyampaikan hasil pemikirannya. Dalam rangkaian tindakan tersebut, pendampingan guru tetap diperlukan untuk menjaga keterarahan kegiatan dan membantu peserta didik ketika mengalami kesulitan dalam mengikuti proses pembelajaran.

Refleksi terhadap pelaksanaan siklus I mencatat bahwa kegiatan pembelajaran belum berlangsung secara optimal bagi seluruh peserta didik. Beberapa peserta didik belum menyelesaikan tugas dengan baik, sementara perilaku saling mengganggu masih ditemukan selama kegiatan berlangsung. Selain itu, sebagian peserta didik belum berani mengemukakan pendapat sehingga kesempatan yang diberikan belum sepenuhnya dimanfaatkan untuk menyampaikan pemahaman. Temuan tersebut memperlihatkan bahwa perubahan bentuk kegiatan pembelajaran perlu disertai perhatian terhadap pengelolaan kelas dan kebutuhan pendampingan peserta didik. Kendala pada siklus I kemudian menjadi bahan pertimbangan dalam menentukan bagian pembelajaran yang perlu diperbaiki, khususnya yang berkaitan dengan penyelesaian tugas, keterarahan aktivitas, dan keberanian berpartisipasi.

Pada siklus II, perbaikan pembelajaran dilaporkan melalui peningkatan pengawasan, pendampingan dalam penyelesaian tugas, dan dorongan kepada peserta didik untuk menyampaikan pendapat. Peningkatan pengawasan diarahkan untuk menjaga agar kegiatan belajar berlangsung lebih terarah serta mengurangi perilaku yang mengganggu pelaksanaan tugas. Pendampingan tugas difokuskan pada pemberian bantuan agar peserta didik dapat mengikuti kegiatan dan menyelesaikan pekerjaan yang diberikan. Sementara itu, dorongan untuk menyampaikan pendapat diarahkan pada perluasan partisipasi dalam pembahasan pembelajaran. Ketiga bentuk perbaikan tersebut berkaitan dengan kendala yang ditemukan pada siklus I, sehingga pelaksanaan siklus II merupakan tindak lanjut dari hasil refleksi terhadap proses pembelajaran sebelumnya.

Secara keseluruhan, rangkaian kegiatan dari prasiklus hingga siklus II memperlihatkan arah perbaikan pembelajaran yang berfokus pada keterlibatan peserta didik dan pendampingan guru. Kondisi awal yang didominasi oleh penjelasan guru menjadi dasar untuk menghadirkan kegiatan penggalian pengetahuan awal, penyelidikan, pembahasan pemahaman, dan pengerjaan LKPD. Kendala yang ditemukan pada siklus I selanjutnya digunakan untuk menyesuaikan pengelolaan kegiatan pada siklus II. Uraian ini menunjukkan hubungan antara identifikasi masalah, pelaksanaan tindakan, refleksi, dan penetapan perbaikan dalam penelitian tindakan kelas. Meskipun demikian, keberhasilan perbaikan tetap perlu dinilai melalui data observasi dan hasil pengukuran, karena perubahan pelaksanaan kegiatan saja belum cukup untuk menyimpulkan peningkatan kemampuan berpikir kritis peserta didik.

B. Verifikasi hasil pengukuran

Penghitungan ulang menggunakan seluruh skor individual yang tercantum dalam tabel hasil, tanpa mengubah nilai setiap peserta didik (Tabel 1).

Tabel 1. Skor individual instrumen berpikir kritis

No.	Inisial	Siklus I	Siklus II	Selisih
1	AS	12	14	+2
2	DIIT	10	12	+2
3	DAIT	11	12	+1
4	EKF	21	22	+1
5	FZ	19	20	+1
6	KSF	9	10	+1
7	LTS	17	18	+1
8	MAF	18	21	+3
9	MFP	7	8	+1
10	MJWR	23	25	+2
11	MJ	20	21	+1
12	MRI	20	22	+2
13	NCD	16	18	+2
14	NSN	15	17	+2
15	NHA	22	22	0
16	RE	13	16	+3
17	RL	21	22	+1
18	RH	22	23	+1
19	THH	10	12	+2
20	TW	7	9	+2
Total		**313**	**344**	**+31**
Rata-rata		**15,65**	**17,20**	**+1,55**

Sumber: skor individual dari naskah penelitian; total, rata-rata, dan selisih dihitung ulang.

Total skor siklus I sebesar 313 menghasilkan rata-rata 15,65 dan persentase 52,17%, sedangkan total skor siklus II sebesar 344 menghasilkan rata-rata 17,20 dan persentase 57,33% (Tabel 1 dan Tabel 2).

Tabel 2. Rekapitulasi hasil penghitungan ulang

Indikator	Siklus I	Siklus II
Jumlah pasangan data	20	20
Skor maksimal per peserta didik	30	30
Total skor	313	344
Rata-rata	**15,65**	**17,20**

Persentase terhadap skor maksimal	52,17%	57,33%
Skor terendah	7	8
Skor tertinggi	23	25

Sumber: pengolahan Tabel 1.

Kenaikan rata-rata sebesar 1,55 setara dengan kenaikan 5,17 poin persentase ketika selisih dihitung sebelum pembulatan (Tabel 2).

$$\Delta P = \frac{344 - 313}{20 \times 30} \times 100\% = 5{,}1667\ poin\ persentase$$

Sebanyak 19 peserta didik mengalami kenaikan skor dan satu peserta didik memperoleh skor tetap, sehingga proporsi peserta didik yang skornya meningkat adalah 95% dan tidak boleh ditafsirkan sebagai persentase ketuntasan (Tabel 1).

C. Perkembangan aktivitas pembelajaran

Skor observasi aktivitas pembelajaran meningkat delapan skor, dari 43 pada siklus I menjadi 51 pada siklus II (Tabel 3).

Tabel 3. Rekapitulasi observasi aktivitas pembelajaran

Tahap	**Skor observasi**
Siklus I	43
Siklus II	51
Perubahan	**+8**

Sumber: rekapitulasi observasi dalam naskah penelitian.

Persentase observasi sebesar 61% dan 72% dalam naskah awal tidak digunakan sebagai hasil hitung terverifikasi karena dasar penyebut serta aturan pembulatannya belum dapat dipastikan dari rekapitulasi yang tersedia.

Kenaikan skor total menunjukkan perkembangan hasil observasi, tetapi belum menjelaskan aspek aktivitas yang paling meningkat karena skor setiap aspek pada kedua siklus tidak disajikan secara berpasangan (Tabel 3; Naskah penelitian, bagian observasi).

D. Pembahasan penerapan konstruktivisme

Kegiatan penyelidikan yang disertai bantuan bertahap dapat menempatkan guru sebagai pendamping aktif dalam membantu peserta didik menjalankan tugas dan mengembangkan pemahaman, sehingga pembelajaran konstruktivisme tidak perlu dimaknai sebagai belajar tanpa arahan (Hmelo-Silver et al., 2007).

Pada penelitian ini, penambahan pendampingan dan pengawasan merupakan bagian dari perbaikan siklus II yang berlangsung bersamaan dengan kenaikan skor observasi dan skor instrumen.

Pengorganisasian kerja kelompok perlu memperhatikan kualitas interaksi dan peran guru karena keberhasilan pembelajaran kooperatif berkaitan dengan cara peserta didik dibantu untuk bekerja serta belajar bersama (Gillies, 2016).

Catatan tentang peserta didik yang saling mengganggu dan belum menyelesaikan tugas memperlihatkan bahwa pembagian kelompok dalam penelitian ini masih memerlukan pengelolaan kegiatan yang lebih terarah.

Dalam pembelajaran sains, pembahasan argumentasi memberi ruang bagi peserta didik untuk menilai penjelasan dan mempertimbangkan alasan melalui wacana kolaboratif yang kritis (Osborne, 2010).

Pelaksanaan tindakan mencakup kesempatan menyampaikan pemahaman, tetapi belum memberikan contoh percakapan atau jawaban peserta didik sehingga kualitas argumentasi selama tindakan belum dapat diperiksa secara langsung.

E. Pembahasan eksperimen dan refleksi

Tugas penyelidikan sekolah perlu diperiksa dari proses penalaran yang dituntutnya karena kegiatan yang disebut eksperimen belum tentu menyerupai penalaran ilmiah yang autentik (Chinn & Malhotra, 2002).

Dalam penelitian ini, keterbatasan rincian alat, bahan, prosedur, dan bukti pengamatan membuat hubungan antara kegiatan eksperimen dan perubahan skor belum dapat dijelaskan secara terperinci.

Refleksi dapat diarahkan untuk membantu peserta didik meninjau cara berpikir serta strategi belajarnya, sebagaimana dibahas dalam kajian strategi metakognitif pada pembelajaran biologi di pendidikan tinggi (Tanner, 2012).

Penerapan prinsip tersebut pada kelas yang diteliti masih berupa implikasi pedagogis karena naskah belum menyajikan respons refleksi peserta didik yang dapat menunjukkan perubahan strategi berpikir secara langsung.

F. Penafsiran hasil dan mutu pengukuran

Asesmen kelas dapat mendukung perbaikan pembelajaran ketika informasi tentang proses dan hasil belajar digunakan sebagai umpan balik untuk menyesuaikan kegiatan berikutnya (Black & Wiliam, 1998).

Dalam penelitian ini, hasil siklus I digunakan sebagai bahan refleksi bagi siklus II, tetapi pencatatan perubahan berdasarkan setiap indikator belum tersedia sehingga dasar perbaikan yang dapat ditelusuri terutama berupa catatan umum pelaksanaan.

Penilaian kinerja berpikir kritis memerlukan keterkaitan antara definisi konstruk, tugas yang diberikan, dan rubrik penskoran, sebagaimana dirumuskan dalam kerangka asesmen kinerja pada pendidikan tinggi (Braun et al., 2020).

Karena instrumen penelitian ini disebut sebagai angket dan belum dilengkapi butir serta rubrik, kenaikan skor diperlakukan sebagai perkembangan hasil instrumen yang dilaporkan, bukan bukti menyeluruh mengenai peningkatan kinerja berpikir kritis.

Tidak tersedianya kelompok pembanding, data prates individual, dan hasil pengukuran per indikator membatasi kesimpulan pada perubahan deskriptif antarsiklus tanpa penetapan pengaruh kausal atau signifikansi statistik.

G. Keterbatasan penelitian

Perbedaan jumlah peserta antara 24 orang pada bagian subjek dan 20 orang pada tabel hasil belum dapat dijelaskan berdasarkan dokumentasi yang tersedia. Ketidakkonsistenan penamaan pertemuan serta siklus membatasi rekonstruksi jadwal tindakan secara rinci. Dokumentasi butir, rubrik, validitas, reliabilitas, serta hasil per indikator belum tersedia secara lengkap sehingga ketepatan interpretasi skor belum dapat dipastikan. Verifikasi angka dalam artikel ini merupakan pemeriksaan aritmetika terhadap tabel yang dilaporkan, sedangkan pencocokan dengan lembar jawaban dan lembar observasi asli belum dilakukan karena dokumen tersebut tidak tersedia dalam naskah (Tabel 1–3).

PENUTUP

Penerapan pendekatan konstruktivisme dalam penelitian ini dilaporkan melalui penggalian pengetahuan awal, kegiatan penyelidikan, pembahasan pemahaman, pengerjaan LKPD, serta refleksi dengan perbaikan pendampingan pada siklus II.

Penghitungan ulang terhadap 20 pasangan skor menunjukkan kenaikan rata-rata dari 15,65 menjadi 17,20 dan persentase terhadap skor maksimal dari 52,17% menjadi 57,33%, dengan kenaikan sebesar 5,17 poin persentase berdasarkan penghitungan sebelum pembulatan (Tabel 1 dan Tabel 2).

Sebanyak 19 peserta didik mengalami kenaikan skor, satu peserta didik memperoleh skor tetap, dan skor observasi aktivitas pembelajaran meningkat dari 43 menjadi 51 (Tabel 1 dan Tabel 3).

Temuan tersebut menunjukkan perkembangan deskriptif yang positif pada kelompok analisis, sedangkan kesimpulan mengenai ketuntasan dan efektivitas kausal belum dapat ditetapkan berdasarkan kelengkapan data serta instrumen yang tersedia.

Penelitian selanjutnya perlu memprioritaskan konsistensi jumlah peserta, kejelasan jadwal tindakan, kelengkapan prosedur eksperimen, dokumentasi instrumen, dan pencocokan skor dengan bukti asli untuk mengatasi keterbatasan yang ditemukan dalam naskah ini.

DAFTAR PUSTAKA

Abrami, P. C., Bernard, R. M., Borokhovski, E., Waddington, D. I., Wade, C. A., & Persson, T. (2015). Strategies for teaching students to think critically: A meta-analysis. *Review of Educational Research, 85*(2), 275–314. https://doi.org/10.3102/0034654314551063

Alfieri, L., Brooks, P. J., Aldrich, N. J., & Tenenbaum, H. R. (2011). Does discovery-based instruction enhance learning? *Journal of Educational Psychology, 103*(1), 1–18. https://doi.org/10.1037/a0021017

Black, P., & Wiliam, D. (1998). Assessment and classroom learning. *Assessment in Education: Principles, Policy & Practice, 5*(1), 7–74. https://doi.org/10.1080/0969595980050102

Braun, H. I., Shavelson, R. J., Zlatkin-Troitschanskaia, O., & Borowiec, K. (2020). Performance assessment of critical thinking: Conceptualization, design, and implementation. *Frontiers in Education, 5*, Article 156. https://doi.org/10.3389/feduc.2020.00156

Chinn, C. A., & Malhotra, B. A. (2002). Epistemologically authentic inquiry in schools: A theoretical framework for evaluating inquiry tasks. *Science Education, 86*(2), 175–218. https://doi.org/10.1002/sce.10001

Gillies, R. M. (2016). Cooperative learning: Review of research and practice. *Australian Journal of Teacher Education, 41*(3), 39–54. https://doi.org/10.14221/ajte.2016v41n3.3

Hmelo-Silver, C. E., Duncan, R. G., & Chinn, C. A. (2007). Scaffolding and achievement in problem-based and inquiry learning: A response to Kirschner, Sweller, and Clark (2006). *Educational Psychologist, 42*(2), 99–107. https://doi.org/10.1080/00461520701263368

Osborne, J. (2010). Arguing to learn in science: The role of collaborative, critical discourse. *Science, 328*(5977), 463–466. https://doi.org/10.1126/science.1183944

Pedaste, M., Mäeots, M., Siiman, L. A., de Jong, T., van Riesen, S. A. N., Kamp, E. T., Manoli, C. C., Zacharia, Z. C., & Tsourlidaki, E. (2015). Phases of inquiry-based learning: Definitions and the inquiry cycle. *Educational Research Review, 14*, 47–61. https://doi.org/10.1016/j.edurev.2015.02.003

Suparlan, S. (2019). Teori konstruktivisme dalam pembelajaran. *ISLAMIKA, 1*(2), 79–88. https://doi.org/10.36088/islamika.v1i2.208

Tanner, K. D. (2012). Promoting student metacognition. *CBE—Life Sciences Education, 11*(2), 113–120. https://doi.org/10.1187/cbe.12-03-0033

Winarsih, Y., & Kuswara, K. (2025). Upaya meningkatkan pemahaman siswa dalam materi sifat-sifat cahaya melalui penerapan metode eksperimen di sekolah dasar. *Jurnal Basicedu, 9*(1), 97–110. https://doi.org/10.31004/basicedu.v9i1.9370