Socratika: Journal of Progressive Education and Social Inquiry
E-ISSN: 3047-020X
Vol. 3 No. 3 (September–December 2026), pp. 1491–1508
https://doi.org/10.58230/socratika.v3i3.1059
© 2026 The Authors. Licensed CC BY 4.0

Penerapan *Scaffolding* Melalui Pertanyaan Penuntun dalam Pembelajaran IPAS Berbasis Kasus

Siti Arini Shiyami Rahmah[1], Dadang Iskandar[2], Lusi Indrawati[3], Ida Yayu Nurul Hizqiyah[4]
[1,2,3,4]PGSD, Fakultas Ilmu Pendidikan, Universitas Pasundan, Bandung, Indonesia

[1] arinishym.01@gmail.com

Abstract

Purpose : This study aimed to describe the implementation of differentiated scaffolding through guiding questions in case-based Natural and Social Sciences (IPAS) learning and to analyze the development of fourth-grade students' abilities to process information, analyze, and evaluate environmental problems.

Method : This classroom action research adopted the Kemmis and McTaggart spiral model and was conducted over three cycles involving 27 fourth-grade students at a public elementary school in Bandung, Indonesia. Differentiated student worksheets featuring tiered guiding questions were implemented across three sequential climate-related topics: seasons and climate in Indonesia, the greenhouse effect, and carbon gas in daily surroundings. Data were collected through case-based evaluation tests, classroom observation notes, teacher learning reflections, and documentation, and were analyzed using descriptive quantitative calculations and interactive qualitative analysis.

Results : The findings demonstrated a substantial improvement in students' information-processing and analytical performance following an initial adaptation phase in the first cycle. Students' average scores progressed from 63.70 in the pre-cycle (29.63% classical mastery) and 55.74 in Cycle I (25.93%) to 76.85 in Cycle II (74.07%), 81.85 in Cycle III (85.19%), and reached 86.22 in the post-test, with 100.00% of students achieving the minimum mastery criterion of 75. Qualitative observations and reflections also confirmed steady gains in students' ability to identify relevant facts from visual cases, construct cause-and-effect reasoning, and articulate group arguments.

Conclusion : Scaffolding through tiered guiding questions, reinforced by visual case illustrations and iterative reflection across cycles, effectively supports elementary students in processing complex information and solving case-based IPAS problems. Future research is recommended to incorporate comparative control designs and examine the long-term retention of students' independent analytical skills after guiding prompts are fully withdrawn.

Keywords: Scaffolding; guiding question; classroom action research; information processing; case-based learning.

1. Pendahuluan

Pembelajaran Ilmu Pengetahuan Alam dan Sosial (IPAS) di sekolah dasar memiliki posisi strategis sebagai wahana untuk membangun pemahaman murid secara utuh mengenai keterkaitan antara fenomena alam dan aktivitas sosial manusia dalam kehidupan sehari-hari (Utari et al., 2025).

Pada jenjang pendidikan dasar, pembelajaran sains dan sosial tidak cukup diarahkan pada penguasaan fakta atau hafalan konsep semata, melainkan perlu melatih murid memahami persoalan nyata, mengomunikasikan informasi secara runtut, serta menerapkan pemahamannya untuk merespons permasalahan di lingkungan sekitar (Nurhayati et al., 2022; Rahmatullah et al., 2026). Oleh karena itu, proses pembelajaran IPAS perlu memberi ruang bagi murid untuk berlatih mengidentifikasi informasi relevan, menghubungkan berbagai fakta, serta menganalisis dan mengevaluasi suatu permasalahan berdasarkan bukti yang diperoleh. Keterampilan pengolahan informasi tersebut merupakan fondasi dari kemampuan berpikir tingkat tinggi yang mencakup ranah menganalisis (C4) dan mengevaluasi (C5), yakni kemampuan menguraikan suatu fenomena menjadi bagian-bagian penyusunnya, menemukan pola hubungan sebab-akibat, serta menilai kelayakan suatu tindakan atau solusi berdasarkan kriteria yang logis (Anderson & Krathwohl, 2010; Fajriani et al., 2021).

Dalam praktiknya di kelas, murid sekolah dasar sering menghadapi hambatan kognitif ketika dihadapkan pada permasalahan kontekstual yang menuntut kemampuan mengolah informasi secara berlapis. Kesulitan tersebut umumnya muncul pada tahap memilah informasi penting dari bacaan atau ilustrasi, menemukan keterkaitan antarinformasi, serta merumuskan langkah penyelesaian masalah secara sistematis (Boonen et al., 2016; Wulandari et al., 2024). Pada pembelajaran IPAS, materi mengenai perubahan iklim, efek rumah kaca, dan emisi gas karbon sering dipersepsikan abstrak oleh murid kelas IV yang secara perkembangan kognitif masih berada pada tahap operasional konkret (Utari et al., 2025). Selain tantangan berupa keterbatasan literasi sains dan kesulitan mengaitkan konsep dengan realitas keseharian (Rahmatullah et al., 2026), praktik pembelajaran yang masih didominasi penyampaian materi satu arah oleh guru serta minimnya variasi media visual turut menyebabkan murid menjadi pasif dan bergantung pada arahan langsung pendidik (Ernawati & Winarni, 2025; Ni'mah, 2024; Utari et al., 2025). Apabila murid langsung dihadapkan pada studi kasus lingkungan tanpa dukungan struktur berpikir yang memadai, mereka cenderung menebak jawaban akhir tanpa melalui proses identifikasi dan penalaran informasi yang runtut (Izza et al., 2026).

Salah satu pendekatan pedagogis yang dapat diterapkan untuk mengatasi hambatan pengolahan informasi tersebut adalah strategi *scaffolding*. Berakar pada teori konstruktivisme sosial Vygotsky mengenai *Zone of Proximal Development* (ZPD), *scaffolding* dipahami sebagai pemberian bantuan belajar yang bersifat sementara dan terukur oleh pendidik atau pihak yang lebih kompeten untuk menjembatani kesenjangan antara kemampuan aktual murid dengan potensi penyelesaian tugas yang lebih kompleks (Aisah et al., 2024; Belland, 2017). Bantuan tersebut kemudian dikurangi secara bertahap seiring meningkatnya pemahaman dan kemandirian berpikir murid (Belland, 2017; Sinambela & Santoso, 2024). Namun, penerapan *scaffolding* dalam pembelajaran berbasis masalah maupun berbasis kasus tidak selalu berjalan optimal apabila hanya mengandalkan penayangan media atau pemberian lembar kerja umum tanpa panduan pertanyaan yang mengarahkan proses kognitif murid (Imania et al., 2022; Kim et al., 2019). Pemberian *scaffolding* konseptual dan prosedural melalui pertanyaan penuntun (*guiding questions*), petunjuk langkah pengamatan, serta penguraian masalah kompleks menjadi subpertanyaan bertahap terbukti efektif meringankan beban kognitif murid dan membantu mereka membangun representasi masalah secara terstruktur (Fajriani et al., 2021; van Nooijen et al., 2024). Melalui pertanyaan penuntun, guru dapat

mengarahkan perhatian murid pada informasi kunci, menstimulasi penalaran sebab-akibat, dan mendorong penarikan kesimpulan tanpa mengambil alih proses berpikir murid.

Sejumlah penelitian terdahulu telah mengkaji pemanfaatan strategi *scaffolding* dalam berbagai jenjang dan mata pelajaran. Pada jenjang sekolah dasar, Sinambela dan Santoso (2024) meneliti penerapan metode *scaffolding* berbantuan gim edukasi dalam pembelajaran matematika untuk meningkatkan kemampuan komunikasi matematis, hasil belajar, dan efikasi diri murid. Pada ranah literasi bahasa, Salma et al. (2026) menerapkan model *scaffolding* untuk meningkatkan kemampuan membaca pemahaman murid kelas II sekolah dasar melalui bantuan terstruktur berupa kata kunci dan pertanyaan pemandu. Sementara itu, pada jenjang pendidikan menengah, Aisah et al. (2024) memadukan pembelajaran berbasis masalah dengan *scaffolding* bertahap melalui Penelitian Tindakan Kelas (PTK) untuk meningkatkan keterampilan berpikir tingkat tinggi murid SMK, sedangkan Izza et al. (2026) mengintegrasikan Lembar Kerja Murid (LKM) berbasis *scaffolding* dengan pertanyaan pemandu dan diagram berpikir untuk mengembangkan keterampilan pemecahan masalah (*problem solving skill*) murid SMP pada materi ekologi. Di sisi lain, penelitian Utari et al. (2025) pada pembelajaran IPAS sekolah dasar menegaskan bahwa pengaitan materi dengan pengalaman nyata murid tetap membutuhkan penguatan *scaffolding*, variasi media visual, dan pertanyaan reflektif agar kemandirian berpikir murid dapat berkembang secara optimal.

Meskipun berbagai penelitian tersebut menunjukkan kontribusi positif *scaffolding*, telaah kritis terhadap literatur yang ada memperlihatkan adanya kesenjangan penelitian (*research gap*) yang perlu dijawab. Pertama, kajian empiris mengenai penerapan *scaffolding* di sekolah dasar masih didominasi oleh mata pelajaran matematika dan bahasa (Salma et al., 2026; Sinambela & Santoso, 2024), sedangkan kajian mendalam tentang bagaimana pertanyaan penuntun bekerja dalam pembelajaran IPAS berbasis kasus lingkungan di kelas IV masih sangat terbatas. Kedua, sebagian besar penelitian terdahulu memberikan bentuk *scaffolding* yang seragam bagi seluruh murid di dalam kelas, padahal tingkat kesiapan awal murid sekolah dasar dalam memahami wacana dan mengolah informasi sangat beragam. Ketiga, belum banyak studi tindakan kelas yang menguraikan secara terperinci bagaimana rancangan pertanyaan penuntun dalam Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) diadaptasi secara berjenjang sesuai tingkat kesiapan murid serta direfleksikan lintas siklus untuk menumbuhkan kemampuan mengolah informasi, menganalisis, dan mengevaluasi permasalahan lingkungan.

Berdasarkan kesenjangan tersebut, kebaruan dan kontribusi ilmiah penelitian ini terletak pada perancangan serta implementasi *scaffolding* melalui pertanyaan penuntun yang diintegrasikan ke dalam pembelajaran IPAS berbasis kasus dengan tingkat dukungan berjenjang sesuai kesiapan belajar murid (perlu bimbingan, paham sebagian, dan paham utuh). Pertanyaan penuntun dirancang secara sistematis untuk memandu murid mengamati fenomena visual, memilah informasi penting dari studi kasus kontekstual, menghubungkan fakta dengan konsep IPAS dalam pola sebab-akibat, serta mengevaluasi dampak dan merumuskan tindakan solusi. Sejalan dengan uraian tersebut, penelitian ini bertujuan untuk: (1) mendeskripsikan proses penerapan *scaffolding* melalui pertanyaan penuntun dalam pembelajaran IPAS berbasis kasus pada setiap siklus; serta (2) menganalisis perkembangan kemampuan murid kelas IV dalam memahami dan mengolah informasi untuk menganalisis serta mengevaluasi permasalahan IPAS. Penelitian ini dilaksanakan

menggunakan metode Penelitian Tindakan Kelas (PTK) dalam tiga siklus dengan cakupan materi *Musim dan Iklim di Indonesia*, *Efek Rumah Kaca*, serta *Gas Karbon di Sekitarku*.

2. Metode

Penelitian ini menggunakan metode Penelitian Tindakan Kelas (PTK) atau *Classroom Action Research* dengan mengadopsi model spiral yang dikembangkan oleh Kemmis dan McTaggart (1988). Model ini terdiri atas empat komponen tahapan yang dilaksanakan secara berulang dan berkelanjutan dalam setiap siklus, yaitu perencanaan (*planning*), pelaksanaan tindakan (*acting*), observasi (*observing*), dan refleksi (*reflecting*). Desain PTK dipilih karena berorientasi pada perbaikan mutu proses dan hasil pembelajaran secara langsung di dalam kelas melalui siklus tindakan yang dirancang, diamati, dan dievaluasi secara sistematis berdasarkan temuan empiris di lapangan (Aisah et al., 2024; Izza et al., 2026).

Penelitian dilaksanakan pada mata pelajaran Ilmu Pengetahuan Alam dan Sosial (IPAS) di kelas IV A pada salah satu sekolah dasar negeri di Kota Bandung, Provinsi Jawa Barat. Subjek penelitian berjumlah 27 murid yang mengikuti seluruh rangkaian pembelajaran dari tahap prasiklus hingga postes. Pemilihan kelas IV A didasarkan pada hasil pengamatan awal yang menunjukkan bahwa murid masih memerlukan dukungan terstruktur untuk mengidentifikasi informasi penting, mengaitkan fakta dengan konsep sains, serta menyusun penalaran ketika menyelesaikan permasalahan berbasis kasus. Rangkaian penelitian mencakup kegiatan prasiklus, tiga siklus pelaksanaan tindakan, dan evaluasi akhir (postes). Materi pembelajaran difokuskan pada isu perubahan iklim dan interaksi manusia dengan lingkungan, yang terbagi menjadi tiga topik berkesinambungan: Siklus I membahas materi *Musim dan Iklim di Indonesia*, Siklus II membahas materi *Efek Rumah Kaca*, dan Siklus III membahas materi *Gas Karbon di Sekitarku*.

Prosedur penelitian diawali dengan tahap prasiklus melalui pemberian tes asesmen awal untuk memetakan kemampuan dasar murid dalam memahami informasi dan permasalahan IPAS sebelum tindakan diterapkan. Hasil asesmen prasiklus tersebut menjadi dasar dalam merancang tindakan pada Siklus I. Pada tahap perencanaan (*planning*) di setiap siklus, peneliti menyusun modul ajar berbasis kasus, menyiapkan media pembelajaran audiovisual berupa video animasi dan ilustrasi fenomena lingkungan, merancang instrumen evaluasi dan lembar observasi, serta mengembangkan LKPD berbasis pertanyaan penuntun. Untuk mengakomodasi keragaman kesiapan belajar murid, LKPD disusun dalam tiga tingkat intensitas *scaffolding*, yakni: (1) LKPD Tipe A untuk kelompok perlu bimbingan, yang memuat petunjuk pengerjaan eksplisit, pertanyaan pilihan terstruktur, serta bantuan bank kata untuk menyusun kesimpulan; (2) LKPD Tipe B untuk kelompok paham sebagian, yang memuat tabel perbandingan, bagan alur sebab-akibat, dan pertanyaan penuntun berjenjang; serta (3) LKPD Tipe C untuk kelompok paham utuh atau mahir, yang menyajikan pertanyaan terbuka untuk mengarahkan analisis mandiri, penentuan prioritas masalah, dan perumusan rekomendasi solusi.

Pada tahap pelaksanaan tindakan (*acting*), pembelajaran dilaksanakan dengan mengorientasikan murid pada kasus kontekstual melalui tayangan video animasi dan gambar fenomena, dilanjutkan dengan diskusi kelompok untuk menyelesaikan pertanyaan penuntun pada LKPD. Selama diskusi berlangsung, guru berperan sebagai fasilitator yang memberikan pendampingan terarah sesuai kebutuhan tiap kelompok dan secara bertahap mengurangi bantuan

ketika murid mulai mampu menemukan keterkaitan informasi secara mandiri. Kegiatan dilanjutkan dengan presentasi hasil diskusi kelompok, pemberian tanggapan antarkelompok, penguatan konsep menggunakan media visual, serta penyimpulan materi bersama. Bersamaan dengan pelaksanaan tindakan, tahap observasi (*observing*) dilakukan oleh peneliti bersama guru pamong untuk mengamati keterlaksanaan pembelajaran, partisipasi aktif murid, respons terhadap media dan pertanyaan penuntun, serta kendala teknis maupun kognitif yang muncul di kelas. Selanjutnya, pada tahap refleksi (*reflecting*), hasil tes evaluasi siklus, catatan observasi, dan formulir refleksi pembelajaran ditelaah bersama guru pamong untuk merumuskan tindak lanjut perbaikan pada siklus berikutnya. Siklus berlanjut hingga Siklus III dan diakhiri dengan pemberian postes untuk mengukur capaian akhir kemampuan murid.

Pengumpulan data dalam penelitian ini menggunakan tiga teknik utama, yaitu tes, observasi, dan dokumentasi. Instrumen tes berupa soal evaluasi tertulis berbasis kasus yang diberikan pada tahap prasiklus, akhir Siklus I, akhir Siklus II, akhir Siklus III, dan tahap postes. Instrumen ini dirancang untuk mengukur kemampuan murid dalam mengolah informasi, menganalisis, dan mengevaluasi permasalahan IPAS. Penyusunan butir soal evaluasi dan rubrik tugas analisis kasus pada LKPD mengacu pada ranah kognitif Taksonomi Bloom revisi Anderson dan Krathwohl (2010), khususnya pada level menganalisis (C4) dan mengevaluasi (C5), yang dioperasionalisasikan ke dalam empat indikator pengukuran: (1) mengidentifikasi dan memilah informasi atau fakta relevan dari wacana kasus dan ilustrasi fenomena; (2) menghubungkan informasi tersebut dengan konsep IPAS untuk menjelaskan hubungan sebab-akibat; (3) mengevaluasi dampak permasalahan terhadap lingkungan sekitar maupun perubahan iklim disertai argumentasi logis; serta (4) merumuskan kesimpulan atau alternatif tindakan penyelesaian masalah yang kontekstual. Penskoran hasil tes dilakukan secara analitik pada rentang skala 0 hingga 100 dengan mempertimbangkan ketepatan identifikasi fakta, kelogisan hubungan konsep, dan kejelasan alasan yang dituliskan murid. Sementara itu, instrumen observasi berupa lembar pengamatan dan formulir refleksi pembelajaran digunakan untuk merekam dinamika proses belajar, sedangkan teknik dokumentasi digunakan untuk menghimpun modul ajar, hasil pengerjaan LKPD kelompok, dan rekaman aktivitas pembelajaran.

Penjaminan keabsahan instrumen dan data penelitian dilakukan melalui prosedur validasi ahli dan triangulasi. Validitas isi dan konstruk perangkat pembelajaran, LKPD berbasis pertanyaan penuntun, serta butir soal tes evaluasi diuji melalui penelaahan ahli (*expert judgment*) oleh dosen pembimbing dan guru pamong kelas IV sebelum diterapkan pada setiap siklus. Penelaahan difokuskan pada kesesuaian instrumen dengan Capaian Pembelajaran (CP) dan tujuan pembelajaran IPAS Fase B, ketepatan representasi indikator kemampuan mengolah informasi (C4 dan C5), kejelasan alur pertanyaan penuntun, serta kesesuaian tingkat keterbacaan bahasa dengan perkembangan kognitif murid kelas IV sekolah dasar. Adapun keabsahan data kualitatif dari hasil observasi dan refleksi dijamin menggunakan triangulasi metode dan triangulasi sumber data (Aisah et al., 2024), yaitu dengan membandingkan secara silang catatan refleksi guru pamong, lembar observasi peneliti, hasil pekerjaan LKPD kelompok, dan capaian skor tes individu pada setiap siklus.

Data yang terkumpul dianalisis menggunakan pendekatan kuantitatif deskriptif dan kualitatif secara berkesinambungan. Data kuantitatif berupa skor tes murid pada prasiklus, Siklus I, Siklus II,

Siklus III, dan postes dianalisis untuk mengetahui perkembangan capaian belajar dengan menghitung jumlah nilai kelas, nilai rata-rata kelas, serta persentase ketuntasan belajar klasikal mengacu pada pedoman Arikunto (2014) melalui persamaan berikut:

$$\bar{X} = \frac{\sum X}{N}$$

$$P = \frac{F}{N} \times 100\%$$

Keterangan: $\bar{X}$ menyatakan nilai rata-rata kelas, $\sum X$ menyatakan jumlah skor seluruh murid, N menyatakan jumlah keseluruhan subjek penelitian (27 murid), P menyatakan persentase ketuntasan belajar klasikal, dan F menyatakan jumlah murid yang memperoleh nilai memenuhi kriteria ketuntasan. Adapun data kualitatif yang bersumber dari catatan observasi, formulir refleksi guru pamong, dan dokumen hasil kerja LKPD dianalisis menggunakan model analisis interaktif Miles dan Huberman (2014) yang meliputi tahapan reduksi data, penyajian data secara terstruktur dalam matriks temuan antarsiklus, serta penarikan kesimpulan dan verifikasi.

Indikator keberhasilan tindakan dalam penelitian ini ditetapkan berdasarkan dua aspek yang saling melengkapi, yaitu perbaikan kualitas proses pembelajaran dan peningkatan capaian hasil belajar murid. Pada aspek proses, penerapan *scaffolding* melalui pertanyaan penuntun dinyatakan berhasil apabila terjadi peningkatan keaktifan murid dalam mengamati fenomena, berdiskusi mengolah informasi pada LKPD, serta menyampaikan gagasan dan tanggapan secara runtut dari satu siklus ke siklus berikutnya. Pada aspek hasil, tindakan dinyatakan berhasil apabila terjadi peningkatan nilai rata-rata kelas secara bertahap dan sekurang-kurangnya **75%** dari jumlah keseluruhan murid (minimal 21 dari 27 murid) mencapai Kriteria Ketuntasan Minimal (KKM) mata pelajaran IPAS yang ditetapkan sekolah, yaitu sebesar **75** (Aisah et al., 2024; Arikunto, 2014).

3. Hasil

Penelitian tindakan kelas ini dilaksanakan dalam tiga siklus pada 27 murid kelas IV A di salah satu sekolah dasar negeri di Kota Bandung. Tindakan yang diterapkan berupa pemberian *scaffolding* melalui pertanyaan penuntun dalam pembelajaran IPAS berbasis kasus lingkungan dengan tingkat dukungan berdiferensiasi. Hasil penelitian menghimpun data kuantitatif berupa perkembangan skor asesmen murid dari tahap prasiklus hingga postes, serta data kualitatif berupa deskripsi penerapan pertanyaan penuntun, respons belajar murid pada setiap siklus, dan catatan observasi serta refleksi pembelajaran bersama guru pamong.

Perkembangan Hasil Asesmen Kemampuan Mengolah Informasi Murid

Pengukuran kemampuan murid dalam memahami dan mengolah informasi untuk menganalisis serta mengevaluasi permasalahan IPAS dilakukan melalui asesmen tertulis berbasis kasus pada setiap tahapan penelitian. Rekapitulasi jumlah nilai, nilai rata-rata kelas, dan capaian ketuntasan belajar murid berdasarkan Kriteria Ketuntasan Minimal (KKM) sebesar 75 sejak tahap prasiklus hingga postes disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Hasil Penilaian Murid pada Setiap Tahap Penelitian

Tahap	Jumlah Nilai	Rata - rata	Ketuntasan Klasikal (KKM 75)
Prasiklus	1.720	63,70	29,63% (8 murid)
Siklus 1	1.505	55,74	25,93% (7 murid)
Siklus 2	2.075	76,85	74,07% (20 murid)
Siklus 3	2.210	81,85	85,19% (23 murid)
Postes	2.328	86,22	100% (27 murid)

Berdasarkan data pada Tabel 1, capaian hasil asesmen murid menunjukkan dinamika perkembangan yang signifikan sepanjang pelaksanaan tindakan. Pada tahap prasiklus, jumlah skor kelas mencapai 1.720 dengan nilai rata-rata sebesar 63,70 dan tingkat ketuntasan klasikal hanya sebesar 29,63% (8 dari 27 murid mencapai nilai ≥ 75). Kondisi ini mengindikasikan bahwa sebagian besar murid belum terbiasa memilah informasi penting dari wacana kasus maupun menghubungkan fakta lapangan dengan konsep IPAS secara runtut.

Pada pelaksanaan Siklus I, rata-rata nilai murid mengalami penurunan sebesar 7,96 poin menjadi 55,74 dengan jumlah skor kelas 1.505 dan ketuntasan klasikal sebesar 25,93% (7 dari 27 murid mencapai KKM). Berdasarkan penelaahan temuan lapangan dan catatan refleksi pembelajaran, penurunan skor dari tahap prasiklus ke Siklus I disebabkan oleh tiga faktor utama:

1. Perubahan tuntutan kognitif instrumen asesmen: Soal diagnostik pada tahap prasiklus masih mengukur pengetahuan dasar dan pemahaman konsep secara umum, sedangkan evaluasi pada Siklus I mulai menyajikan studi kasus kontekstual yang menuntut murid menguraikan hubungan sebab-akibat (C4) serta menilai dampak permasalahan lingkungan (C5).
2. Fase adaptasi awal murid terhadap strategi *scaffolding*: Siklus I merupakan pertemuan pertama bagi murid kelas IV A dalam menggunakan LKPD berbasis pertanyaan penuntun dalam diskusi kelompok. Sebagian murid masih mengalami kebingungan dalam memahami alur pertanyaan bertahap, cenderung mencari jawaban instan tanpa membaca petunjuk pengamatan secara teliti, serta kehabisan waktu saat berdiskusi.
3. Belum optimalnya pemetaan kesiapan awal dan penguatan visual: Pada Siklus I, pengelompokan murid ke dalam tingkat *scaffolding* yang sesuai belum sepenuhnya akurat, dan guru belum memberikan penguatan konsep menggunakan media gambar penjelas fenomena secara terstruktur setelah kegiatan diskusi kelompok berakhir.

Setelah dilakukan perbaikan tindakan pada Siklus II, rata-rata nilai murid melonjak tajam sebesar 21,11 poin menjadi 76,85 dengan jumlah skor 2.075. Peningkatan tersebut berlanjut secara konsisten pada Siklus III dengan rata-rata nilai mencapai 81,85 (jumlah skor 2.210) dan ketuntasan klasikal sebesar 85,19% (23 dari 27 murid tuntas), yang berarti telah melampaui indikator keberhasilan penelitian yang ditetapkan sebesar 75%. Pada tahap postes, rata-rata nilai kelas kembali meningkat hingga 86,22 dengan jumlah skor 2.328 dan ketuntasan klasikal mencapai 100% (seluruh 27 murid memperoleh nilai antara 75 hingga 100). Secara keseluruhan, terjadi peningkatan nilai rata-rata kelas sebesar 22,52 poin dari tahap prasiklus menuju postes.

Implementasi Pertanyaan Penuntun dan Respons Murid pada Setiap Siklus

Perubahan capaian kuantitatif murid pada Tabel 1 berkaitan erat dengan bagaimana pertanyaan penuntun dirancang, disesuaikan tingkat kesulitannya, dan direspons oleh murid dalam kegiatan pembelajaran di kelas. Perkembangan pelaksanaan tindakan dan respons murid pada setiap siklus diuraikan sebagai berikut.

Siklus I: Materi Musim dan Iklim di Indonesia

Pada Siklus I, pembelajaran difokuskan pada materi *Musim dan Iklim di Indonesia*. Guru mengawali kegiatan dengan menayangkan video serta menampilkan ilustrasi perbandingan dua kondisi lingkungan, yakni gambar suasana musim hujan dengan jalanan basah tergenang air dan gambar suasana musim kemarau dengan kondisi tanah kering retak-retak serta pepohonan meranggas. Selanjutnya, murid dibagi ke dalam kelompok diskusi dan diberikan LKPD berbasis pertanyaan penuntun yang dibedakan menjadi tiga tingkatan sesuai hasil pemetaan awal:

a. LKPD Tipe A (Kelompok Perlu Pendampingan): Pertanyaan penuntun dirancang sangat terstruktur untuk memandu pengamatan visual langkah demi langkah, seperti "*Apakah hujan sering turun?*" dan "*Bagaimana keadaan tanah atau jalan?*" yang dilengkapi kotak pilihan jawaban, diikuti kalimat rumpang berbantuan bank kata (*hujan, kemarau, sering, jarang, panas*). Pada bagian analisis wacana hujan deras yang menggenangi jalan menuju sekolah, murid dipandu melalui subpertanyaan berurutan: "*Apa yang terjadi pada cerita di atas?*", "*Apa akibat dari kejadian tersebut?*", "*Siapa saja yang terdampak?*", serta "*Menurut kelompokmu, apakah kondisi tersebut mengganggu kegiatan sehari-hari? Mengapa?*".
b. LKPD Tipe B (Kelompok Paham Sebagian): Pertanyaan penuntun mengarahkan murid membandingkan lima aspek pada tabel pengamatan (frekuensi hujan, keadaan cuaca, kondisi tanah, kondisi lingkungan, dan kegiatan manusia). Murid kemudian dituntun menghubungkan konsep melalui pertanyaan: "*Apa perbedaan kondisi lingkungan pada musim hujan dan musim kemarau?*" dan "*Mengapa kegiatan manusia dapat berbeda pada musim hujan dan musim kemarau?*", lalu menganalisis dua situasi (genangan air akibat hujan deras dan kekeringan sumur warga) serta merumuskan penyebab, dampak, dan solusinya.
c. LKPD Tipe C (Kelompok Paham Utuh**):** Pertanyaan penuntun disajikan secara lebih terbuka untuk melatih kemandirian penalaran, seperti "*Apa hubungan antara kondisi musim dengan keadaan lingkungan di sekitarnya?*" dan "*Apakah setiap daerah di Indonesia akan merasakan kondisi musim yang sama? Jelaskan alasanmu*". Pada studi kasus saluran air yang tersumbat sampah saat musim hujan berkepanjangan, murid dituntun melalui empat pertanyaan analisis tingkat lanjut: "*Apa masalah utama dalam kasus tersebut?*", "*Faktor apa saja yang mungkin memperparah masalah tersebut?*", "*Apa dampak masalah tersebut terhadap kehidupan masyarakat?*", serta "*Menurut kelompokmu, solusi apa yang paling tepat dilakukan? Jelaskan alasanmu*".

Hasil pengamatan selama Siklus I menunjukkan bahwa murid tampak antusias menyimak tayangan video di awal pembelajaran. Namun, ketika memasuki tahap pengolahan informasi pada LKPD, muncul beberapa kendala respons belajar. Kelompok Tipe A masih kesulitan menuliskan alasan pada pertanyaan "*Mengapa?*" dan cenderung hanya menyalin ulang kalimat yang ada di dalam cerita kasus tanpa mengaitkannya dengan pengalaman sehari-hari. Sementara itu, pada kelompok Tipe B dan Tipe C, beberapa murid langsung melompat ke kolom solusi tanpa menguraikan hubungan antara faktor penyumbatan saluran air dengan terjadinya genangan. Selain

itu, alokasi waktu diskusi tersita karena guru harus menjelaskan ulang maksud instruksi di hampir setiap kelompok, sehingga sesi penguatan konsep dengan gambar penjelas fenomena di akhir pelajaran tidak berjalan maksimal.

Siklus II: Materi Efek Rumah Kaca

Berdasarkan refleksi Siklus I, peneliti melakukan tiga perbaikan utama pada perencanaan dan pelaksanaan Siklus II dengan materi *Efek Rumah Kaca*. Pertama, peneliti menata ulang anggota kelompok berdasarkan hasil evaluasi Siklus I agar penempatan murid pada LKPD Tipe A, B, dan C lebih tepat sasaran. Kedua, peneliti menyederhanakan bahasa pertanyaan penuntun dan menambahkan bagan visual bernomor (1 sampai 4) yang mengilustrasikan alur sinar matahari mencapai Bumi, penyerapan panas, pemantulan kembali ke atmosfer, serta pemerangkapan panas oleh gas rumah kaca (CO_2, CH_4, dan N_2O). Ketiga, peneliti menyajikan ilustrasi perbandingan dua kondisi atmosfer, yakni Kondisi 1/A (gas rumah kaca sedikit sehingga panas terperangkap sedikit) dan Kondisi 2/B (gas rumah kaca meningkat akibat asap pabrik dan kendaraan sehingga panas terperangkap lebih banyak).

Pertanyaan penuntun pada Siklus II disusun untuk membimbing murid menelusuri rantai sebab-akibat peningkatan suhu Bumi:

a. Pada LKPD Tipe A, murid dipandu mengenali komponen gambar terlebih dahulu melalui pertanyaan "*Apa yang memberikan panas kepada Bumi?*" dan "*Sebagian panas dari Bumi ditahan oleh...*", lalu mengurutkan proses efek rumah kaca nomor 1 sampai 4. Selanjutnya, murid membandingkan gambar Kondisi 1 dan Kondisi 2 melalui pertanyaan berjenjang: "*Pada gambar mana panas yang terperangkap lebih banyak?*", "*Jika gas rumah kaca semakin banyak, apa yang terjadi dengan panas yang terperangkap?*", serta "*Jika panas yang terperangkap semakin banyak, apa yang terjadi pada suhu Bumi?*".
b. Pada LKPD Tipe B, murid diminta menuliskan urutan proses dengan bahasa sendiri, melengkapi bagan alur rumpang, serta menjawab pertanyaan penuntun hubungan: "*Apa hubungan antara jumlah gas rumah kaca dan jumlah panas yang terperangkap?*" dan "*Apa hubungan antara peningkatan gas rumah kaca dengan kenaikan suhu Bumi?*". Pada bagian evaluasi dampak, murid mengamati ilustrasi polusi pabrik, tanah retak akibat kekeringan, dan kebakaran hutan dengan panduan pertanyaan "*Apa yang terjadi pada lingkungan ketika suhu Bumi meningkat?*".
c. Pada LKPD Tipe C, murid menganalisis hubungan sebab-akibat perbedaan konsentrasi gas rumah kaca secara mandiri, mengevaluasi wacana peningkatan aktivitas industri dengan pertanyaan "*Apa hubungan antara peningkatan gas rumah kaca dengan perubahan kondisi lingkungan? Jelaskan alasanmu!*", serta memilih dan mengargumentasikan dua dampak yang paling berpengaruh terhadap kehidupan manusia. Seluruh kelompok juga melakukan simulasi tindakan nyata berupa memeriksa dan mematikan lampu serta kipas angin kelas yang tidak digunakan, lalu merefleksikan alasan pentingnya tindakan tersebut.

Respons murid pada Siklus II menunjukkan perubahan positif yang nyata. Dengan bantuan gambar bernomor dan pertanyaan penuntun berjenjang, murid pada kelompok Tipe A tidak lagi sekadar menyalin teks, melainkan mampu menjawab dengan runtut bahwa bertambahnya gas rumah kaca menyebabkan panas matahari tertahan di atmosfer sehingga suhu Bumi menjadi lebih hangat. Murid pada kelompok Tipe B dan Tipe C juga berhasil melengkapi bagan sebab-akibat mulai dari aktivitas manusia hingga dampak kekeringan dan mencairnya es di kutub. Meskipun

demikian, observasi pada Siklus II masih mencatat dua kendala di kelas, yaitu volume suara perwakilan kelompok saat membacakan hasil diskusi masih pelan sehingga kurang terdengar oleh kelompok lain, interaksi tanya jawab atau tanggapan antarkelompok masih minim, serta ukuran tampilan media visual di depan kelas perlu diperbesar agar mudah diamati dari seluruh sudut ruangan.

Siklus III: Materi Gas Karbon di Sekitarku

Menindaklanjuti hasil refleksi Siklus II, pelaksanaan Siklus III pada materi *Gas Karbon di Sekitarku* dirancang dengan memperbesar tampilan media visual, menayangkan video animasi berbasis kasus yang lebih kontras, serta memberikan pendampingan khusus agar murid berani mempresentasikan hasil diskusi dengan suara lantang dan memberikan tanggapan kepada kelompok lain.

Pada kegiatan inti, murid mengamati tiga ilustrasi aktivitas manusia penghasil emisi karbon (kepadatan kendaraan bermotor di jalan raya, cerobong asap pabrik, dan pembakaran sampah plastik) serta menyimak cerita kasus berjudul "*Asap Kendaraan di Sekitar Sekolah*" yang menggambarkan kepadatan lalu lintas pada jam berangkat dan pulang sekolah. Struktur pertanyaan penuntun pada Siklus III dirancang untuk menguji kemandirian murid dalam mengolah informasi sekaligus melakukan pengurangan bantuan secara bertahap (*fading):*

a. Pada LKPD Tipe A, murid masih diberikan kotak *Petunjuk Pengerjaan (Scaffolding)* berisi tiga langkah berpikir untuk mengisi tabel sumber gas karbon, yakni: (1) memperhatikan aktivitas pada setiap gambar, (2) memikirkan apakah aktivitas tersebut menggunakan bahan bakar atau melibatkan pembakaran, dan (3) menjelaskan hubungan aktivitas tersebut dengan gas karbon menggunakan kalimat sendiri. Pada bagian evaluasi kasus asap kendaraan di sekolah, murid dipandu dengan pertanyaan: "*Menurut kelompokmu, aktivitas apa yang menjadi sumber gas karbon dalam kasus tersebut? Jelaskan bagaimana gas karbon dihasilkan dari aktivitas itu*" dan "*Menurut kelompokmu, mengapa keadaan tersebut perlu diperhatikan? Jelaskan dua dampak yang mungkin terjadi, yaitu satu terhadap lingkungan sekitar dan satu terhadap perubahan iklim*".
b. Pada LKPD Tipe B, petunjuk langkah pengerjaan disederhanakan menjadi panduan untuk menghubungkan proses pembakaran bahan bakar dengan emisi gas karbon, disertai petunjuk pembeda skala dampak saat mengevaluasi kasus sekolah: "*Bedakan dampak yang dirasakan di lingkungan sekitar dengan dampak terhadap perubahan iklim di seluruh dunia*".
c. Pada LKPD Tipe C, petunjuk langkah rinci pada tahap analisis sumber emisi dihilangkan sepenuhnya sehingga murid menganalisis hubungan aktivitas manusia dan emisi gas karbon secara mandiri. Pada bagian evaluasi dan rekomendasi, murid dipandu pertanyaan terbuka: "*Berdasarkan kasus tersebut, evaluasilah dampak yang mungkin terjadi jika emisi gas karbon dari kendaraan terus bertambah*" serta "*Usulkan satu tindakan yang menurut kelompokmu paling tepat untuk mengurangi emisi gas karbon dari kendaraan di sekitar sekolah. Jelaskan alasan pilihanmu*".

Respons murid pada Siklus III memperlihatkan peningkatan kualitas berpikir dan keterampilan komunikasi yang sangat baik. Murid menyimak video animasi kasus dengan fokus tinggi dan langsung berdiskusi aktif di dalam kelompok tanpa bergantung pada penjelasan berulang dari guru. Pada hasil pengerjaan LKPD, murid tidak hanya mampu mengidentifikasi asap kendaraan bermotor sebagai sumber karbon dioksida akibat pembakaran bahan bakar, tetapi juga berhasil membedakan dua tingkat dampak permasalahan secara tepat, yaitu dampak lokal berupa

udara kotor dan gangguan pernapasan bagi warga sekolah, serta dampak global berupa penumpukan gas rumah kaca di atmosfer yang memicu perubahan iklim. Saat sesi presentasi, perwakilan kelompok menyampaikan hasil analisis dengan suara lebih lantang dan jelas, sementara kelompok lain mulai aktif memberikan tanggapan serta membandingkan pilihan solusi mereka, seperti berjalan kaki atau bersepeda bagi murid yang rumahnya dekat dengan sekolah dan menanam pohon di lingkungan sekolah.

Sintesis Hasil Observasi dan Refleksi Pembelajaran Lintas Siklus

Rangkaian temuan observasi dan catatan refleksi pembelajaran bersama guru pamong dari Siklus I hingga Siklus III dirangkum pada Tabel 2.

Tabel 2. Ringkasan Temuan Observasi dan Refleksi Pembelajaran

Siklus	Temuan selama Pembelajaran	Tindak Lanjut
Siklus I	Murid menunjukkan antusiasme sejak kegiatan awal hingga akhir pembelajaran. Penggunaan video mendukung kegiatan belajar, tetapi penguasaan materi belum optimal karena murid masih beradaptasi dengan pertanyaan penuntun berbasis kasus. Pemetaan kemampuan awal, pengelolaan waktu, dan pendampingan murid masih perlu diperbaiki.	Memperbaiki pemetaan kemampuan awal untuk pembagian LKPD berdiferensiasi, memberikan pendampingan sesuai kebutuhan kelompok, serta meningkatkan efektivitas penggunaan media visual penjelas fenomena dan pengelolaan waktu.
Siklus II	Murid terlibat aktif dalam diskusi kelompok dan pengerjaan LKPD berjenjang serta mulai mampu merangkai hubungan sebab-akibat. Namun, penyampaian hasil diskusi oleh beberapa murid masih kurang terdengar, sedangkan perhatian dan tanggapan antarkelompok perlu lebih diarahkan. Ukuran tampilan media juga masih perlu diperbaiki.	Memperjelas ukuran dan tampilan media visual, meningkatkan pendampingan keberanian berbicara, serta mendorong murid menyampaikan hasil diskusi dengan lebih jelas dan memberikan tanggapan terhadap kelompok lain.

Siklus	Temuan selama Pembelajaran	Tindak Lanjut
Siklus III	Murid menunjukkan antusiasme yang lebih baik dan memperhatikan video animasi yang menyajikan kasus. Kegiatan kolaboratif dan diskusi pemecahan kasus berlangsung lebih lancar, murid berani menyampaikan analisis serta tanggapan, dan berdasarkan refleksi guru pamong penguasaan materi murid menunjukkan peningkatan signifikan.	Mempertahankan kegiatan kolaboratif dan penggunaan media audiovisual berbasis kasus, serta terus memantau kemandirian pemahaman murid melalui pertanyaan penuntun, diskusi, dan penilaian.

Secara keseluruhan, temuan pada Tabel 2 memperlihatkan keterkaitan yang konsisten antara perbaikan desain *scaffolding*, perubahan respons belajar murid, dan peningkatan capaian asesmen. Ketika pertanyaan penuntun disesuaikan dengan tingkat kesiapan murid melalui LKPD Tipe A, B, dan C serta didukung oleh ilustrasi fenomena yang jelas dan pendampingan diskusi yang terarah, hambatan murid dalam memilah informasi dan merumuskan penalaran sebab-akibat dapat diatasi secara bertahap dari siklus ke siklus.

4. Pembahasan

Mekanisme Kognitif Pertanyaan Penuntun dalam Membantu Proses Berpikir Murid

Peningkatan capaian belajar murid dari tahap prasiklus hingga postes memperlihatkan bahwa *scaffolding* melalui pertanyaan penuntun bekerja dengan cara menata ulang alur pengolahan informasi murid ketika menghadapi permasalahan IPAS berbasis kasus. Secara teoretis, fenomena ini berakar pada konsep *Zone of Proximal Development* (ZPD) yang dikemukakan Vygotsky, di mana murid kelas IV sekolah dasar sering kali belum mampu mengurai persoalan lingkungan yang kompleks secara mandiri, tetapi dapat mencapainya apabila memperoleh bantuan terstruktur yang menjembatani pengetahuan awal dengan tuntutan tugas baru (Aisah et al., 2024; Belland, 2017; Fajriani et al., 2021). Pertanyaan penuntun dalam penelitian ini tidak berfungsi memberikan jawaban langsung, melainkan memecah proses berpikir tingkat tinggi menjadi tahapan kognitif yang lebih kecil dan terjangkau, mulai dari mengamati fakta visual, memilah informasi relevan, merangkai hubungan sebab-akibat (C4), hingga mengevaluasi dampak dan merumuskan solusi (C5) (Anderson & Krathwohl, 2010; Wulandari et al., 2024).

Ditinjau dari perspektif beban kognitif (*cognitive load*), studi kasus mengenai efek rumah kaca maupun emisi gas karbon memuat banyak informasi yang saling bertautan sehingga berpotensi membebani memori kerja murid sekolah dasar (van Nooijen et al., 2024). Kehadiran pertanyaan penuntun yang dipadukan dengan ilustrasi bernomor dan tabel perbandingan berperan sebagai *scaffolding* konseptual dan prosedural yang memusatkan perhatian murid pada elemen kunci permasalahan (Belland, 2017; Boonen et al., 2016). Sebagai contoh, pada materi *Efek Rumah Kaca*, pertanyaan berjenjang yang meminta murid mengidentifikasi sumber panas terlebih dahulu, membandingkan kondisi atmosfer dengan konsentrasi gas rumah kaca yang berbeda, lalu

menyimpulkan perubahan suhu Bumi membantu murid membangun representasi mental mengenai mekanisme pemerangkapan panas sebelum diminta mengevaluasi dampaknya terhadap lingkungan. Proses penulisan jawaban terstruktur pada lembar kerja juga melatih pemantauan metakognitif murid sehingga mereka tidak tergesa-gesa menebak solusi tanpa dasar penalaran yang jelas (Vo et al., 2024).

Keunggulan mekanisme *scaffolding* dalam penelitian ini juga terletak pada diferensiasi intensitas bantuan yang disesuaikan dengan kesiapan belajar murid. Pada kelompok perlu bimbingan (LKPD Tipe A), petunjuk langkah eksplisit, pertanyaan pilihan terarah, dan bantuan bank kata berfungsi sebagai pijakan awal agar murid berani mengidentifikasi fakta dan merangkai kalimat sebab-akibat sederhana. Pada kelompok paham sebagian (LKPD Tipe B), bantuan diarahkan melalui tabel perbandingan dan bagan alur untuk melatih kemampuan menghubungkan konsep. Sementara itu, pada kelompok paham utuh (LKPD Tipe C), petunjuk langkah rinci dikurangi secara bertahap (*fading*) pada Siklus III sehingga murid terdorong melakukan analisis mandiri terhadap sumber emisi dan menyusun rekomendasi solusi berdasarkan prioritas masalah. Pengurangan bantuan secara bertahap tersebut sejalan dengan prinsip *scaffolding* adaptif yang mendorong peralihan kendali belajar dari guru kepada murid seiring meningkatnya kompetensi mereka (Aisah et al., 2024; Sinambela & Santoso, 2024).

Perbandingan Kritis dengan Penelitian Terdahulu

Temuan penelitian ini memperkuat sekaligus memperluas hasil sejumlah studi terdahulu mengenai penerapan *scaffolding* dan pembelajaran berbasis masalah dalam pendidikan sains. Peningkatan ketuntasan klasikal dan skor rata-rata murid yang terjadi secara bertahap setelah perbaikan siklus selaras dengan temuan Izza et al. (2026) dalam pembelajaran IPA menggunakan lembar kerja berbasis *scaffolding* dan pertanyaan pemandu. Sebagaimana dilaporkan oleh Izza et al. (2026), pada siklus awal murid sering mengalami kesulitan memahami maksud instruksi pertanyaan serta membutuhkan waktu lebih lama untuk beradaptasi dengan alur pemecahan masalah, tetapi performa analisis mereka meningkat tajam setelah bahasa pertanyaan disederhanakan dan didukung media visual penjelas konsep. Pola serupa juga tampak pada penelitian Aisah et al. (2024), yang menunjukkan bahwa integrasi masalah kontekstual dengan *scaffolding* bertahap mampu mengangkat kemampuan menganalisis (C4) dan mengevaluasi (C5) secara signifikan pada siklus lanjutan setelah dilakukan refleksi terhadap pendampingan kelompok.

Dalam konteks pendidikan dasar, hasil penelitian ini mendukung argumentasi Utari et al. (2025) serta Rahmatullah et al. (2026) bahwa materi IPAS bertema lingkungan dan perubahan iklim memerlukan pendekatan kontekstual yang mengaitkan konsep sains dengan realitas keseharian murid, seperti fenomena genangan air saat musim hujan atau kepadatan asap kendaraan bermotor di sekitar sekolah. Namun, penelitian ini memberikan penegasan lebih lanjut bahwa menghadirkan konteks nyata atau permasalahan sehari-hari saja sebagaimana dikaji dalam model pembelajaran berbasis masalah oleh Septiyowati dan Prasetyo (2021), Ni'mah (2024), serta Ernawati dan Winarni (2025) belum cukup menjamin kemampuan murid kelas IV dalam mengolah informasi secara mendalam. Tanpa pertanyaan penuntun yang memandu hubungan antarinformasi, murid sekolah dasar cenderung berhenti pada pengenalan fakta permukaan.

Di sisi lain, temuan penelitian ini menunjukkan kontras yang menarik apabila dibandingkan dengan hasil studi kuasi-eksperimen Imania et al. (2022). Penelitian Imania et al. (2022) melaporkan tidak adanya perbedaan signifikan dalam pemahaman konsep antara kelas yang menerapkan *scaffolding* berbantuan bahan ajar animasi dengan kelas konvensional, yang disebabkan oleh kesamaan pola bimbingan guru yang masih seragam dan dominan dalam mengarahkan penyelesaian tugas. Perbedaan hasil tersebut memperlihatkan bahwa pemanfaatan media audiovisual atau animasi dalam *scaffolding* tidak akan berdampak optimal apabila murid hanya menyimak tayangan secara pasif atau menerima bantuan yang seragam. Dalam penelitian ini, tayangan video animasi kasus pada Siklus II dan Siklus III baru menghasilkan lonjakan pemahaman ketika dipadukan secara aktif dengan pertanyaan penuntun berjenjang pada LKPD, diskusi kelompok kecil, serta umpan balik dialogis selama presentasi kelas. Temuan ini juga melengkapi kajian Salma et al. (2026) serta Nurhayati et al. (2022) dengan membuktikan bahwa pertanyaan penuntun tidak hanya efektif untuk membangun pemahaman bacaan atau literasi sains secara umum, tetapi juga mampu melatih penalaran kausal dan evaluatif murid sekolah dasar dalam pembelajaran IPAS.

Faktor Pendukung Keberhasilan dan Hambatan Tindakan

Keberhasilan peningkatan kemampuan mengolah informasi murid dari Siklus I menuju Siklus III dipengaruhi oleh tiga faktor utama yang saling berkaitan. Pertama, ketepatan pemetaan kesiapan awal murid yang menjadi dasar pembagian LKPD berdiferensiasi (Tipe A, B, dan C). Ketika murid memperoleh tingkat pertanyaan penuntun yang sesuai dengan zona perkembangan proksimalnya, murid dengan kemampuan awal rendah tidak merasa terintimidasi oleh tugas analisis kasus, sementara murid dengan kemampuan tinggi tetap tertantang untuk mengevaluasi masalah secara mandiri (Kim et al., 2019). Kedua, sinergi antara representasi visual dan pertanyaan penuntun. Penyajian ilustrasi perbandingan kondisi lingkungan yang diperjelas ukurannya serta video animasi kasus memberikan jangkar visual konkret bagi murid kelas IV sehingga mereka lebih mudah mengidentifikasi perbedaan fenomena sebelum menuliskannya ke dalam bahasa penalaran (Utari et al., 2025; van Nooijen et al., 2024). Ketiga, konsistensi siklus refleksi kolaboratif antara peneliti dan guru pamong. Setiap kendala spesifik yang terdeteksi pada satu siklus langsung diterjemahkan menjadi perbaikan operasional pada siklus berikutnya, seperti penyederhanaan redaksi instruksi, penataan ulang alokasi waktu, hingga pembimbingan khusus dalam penyampaian hasil diskusi.

Meskipun pada akhirnya target ketuntasan klasikal berhasil dilampaui, pelaksanaan tindakan di lapangan juga menghadapi sejumlah hambatan metodologis maupun pedagogis yang perlu dicermati. Hambatan pertama muncul pada fase transisi di Siklus I, yang tercermin dari menurunnya nilai rata-rata kelas dibandingkan tahap prasiklus. Penurunan tersebut menunjukkan adanya gesekan kognitif (*cognitive friction*) ketika murid berpindah dari asesmen awal yang bersifat umum menuju soal evaluasi berbasis analisis kasus yang menuntut penalaran sebab-akibat. Pada fase awal ini, murid belum terbiasa mengikuti alur pertanyaan penuntun secara disiplin dan cenderung menyalin potongan kalimat dari wacana kasus secara harfiah tanpa mengolahnya menjadi argumen baru. Hambatan kedua berkaitan dengan pengelolaan waktu dan dinamika komunikasi kelompok pada Siklus I dan Siklus II. Perbedaan kecepatan kerja antarkelompok membuat guru harus membagi perhatian secara intensif kepada kelompok perlu bimbingan,

sehingga pada Siklus I sesi penguatan visual di akhir pembelajaran sempat tereduksi. Selain itu, pada Siklus II, rasa percaya diri murid dalam mempresentasikan hasil penalaran dengan suara lantang serta keterampilan memberikan tanggapan kritis terhadap argumen kelompok lain masih memerlukan stimulus lanjutan dari guru sebelum akhirnya berkembang baik pada Siklus III.

Implikasi Pedagogis dan Keterbatasan Penelitian

Temuan penelitian ini memberikan implikasi praktis yang relevan bagi guru sekolah dasar maupun pengembang perangkat pembelajaran IPAS. Pertama, dalam merancang pembelajaran berbasis kasus atau masalah pada materi sains yang bersifat abstrak seperti perubahan iklim, guru disarankan tidak memberikan lembar kerja dengan struktur pertanyaan tunggal bagi seluruh murid. Penyusunan pertanyaan penuntun secara berjenjang sesuai tingkat kesiapan belajar terbukti efektif mencegah kebuntuan berpikir pada murid yang memerlukan bimbingan sekaligus menjaga tantangan kognitif bagi murid yang mahir. Kedua, guru perlu merancang pertanyaan penuntun dalam urutan kognitif yang eksplisit, yakni dimulai dari pertanyaan pengamatan fakta, dilanjutkan dengan pertanyaan penghubung sebab-akibat, dan diakhiri dengan pertanyaan evaluatif serta perumusan solusi kontekstual. Ketiga, penggunaan media visual atau animasi berbasis kasus perlu disertai sesi penguatan konsep setelah diskusi kelompok agar miskonsepsi yang muncul selama pengolahan informasi dapat segera diluruskan.

Di samping kontribusi tersebut, penelitian ini memiliki beberapa keterbatasan yang perlu diperhatikan dalam memaknai temuan. Pertama, desain Penelitian Tindakan Kelas yang digunakan berfokus pada perbaikan praktik pembelajaran di satu kelas tanpa melibatkan kelompok kontrol pembanding. Oleh karena itu, peningkatan skor rata-rata dari prasiklus hingga postes mencerminkan dampak akumulatif dari keseluruhan perbaikan tindakan, termasuk penyempurnaan media visual, pengelompokan berdiferensiasi, dan umpan balik guru, sehingga tidak dapat diklaim sebagai pengaruh tunggal dari pertanyaan penuntun secara terpisah. Kedua, penelitian ini dilaksanakan pada satu rombongan belajar yang terdiri atas 27 murid di salah satu sekolah dasar negeri di Kota Bandung selama tiga siklus pembelajaran, sehingga generalisasi temuan ke konteks sekolah dengan karakteristik murid dan fasilitas belajar yang berbeda perlu dilakukan secara hati-hati. Ketiga, uji keabsahan instrumen evaluasi dan LKPD dalam penelitian ini bertumpu pada validasi ahli (*expert judgment*) oleh dosen pembimbing dan guru pamong serta triangulasi data kelas tanpa pengujian validitas dan reliabilitas kuantitatif berskala luas, serta belum mengukur daya tahan (*retensi*) kemampuan analisis mandiri murid dalam jangka panjang setelah seluruh bantuan pertanyaan penuntun ditarik sepenuhnya.

5. Kesimpulan

Berdasarkan hasil Penelitian Tindakan Kelas (PTK) yang telah dilaksanakan dalam tiga siklus pada murid kelas IV A di salah satu sekolah dasar negeri di Kota Bandung, penerapan *scaffolding* melalui pertanyaan penuntun dalam pembelajaran IPAS berbasis kasus terbukti efektif memperbaiki kualitas proses belajar sekaligus meningkatkan kemampuan murid dalam mengolah informasi. Pada aspek pelaksanaan tindakan, pertanyaan penuntun yang dirancang secara berdiferensiasi sesuai tingkat kesiapan murid (LKPD Tipe A untuk kelompok perlu bimbingan, Tipe B untuk kelompok paham sebagian, dan Tipe C untuk kelompok paham utuh) berhasil memandu alur berpikir murid secara bertahap, mulai dari mengamati ilustrasi fenomena, memilah

fakta penting dalam cerita kasus, merangkai hubungan sebab-akibat, hingga mengevaluasi dampak lingkungan dan merumuskan alternatif solusi. Penyempurnaan tindakan berdasarkan refleksi lintas siklus meliputi ketepatan pemetaan kelompok, penyederhanaan bahasa instruksi, perbesaran tampilan media visual, serta pembimbingan presentasi dan tanggapan antarkelompok berperan krusial dalam mengatasi hambatan adaptasi awal murid pada Siklus I.

Pada aspek capaian belajar, kemampuan murid dalam memahami dan mengolah informasi untuk menganalisis serta mengevaluasi permasalahan IPAS menunjukkan perkembangan yang signifikan. Meskipun rata-rata nilai kelas sempat mengalami penyesuaian dari 63,70 pada tahap prasiklus (ketuntasan klasikal 29,63%) menjadi 55,74 pada Siklus I (ketuntasan klasikal 25,93%) akibat transisi menuju asesmen analisis kasus, skor rata-rata kelas melonjak secara konsisten menjadi 76,85 pada Siklus II (ketuntasan 74,07%), meningkat menjadi 81,85 pada Siklus III (ketuntasan 85,19%), dan mencapai 86,22 pada tahap postes dengan tingkat ketuntasan klasikal sebesar 100% pada KKM 75. Dengan demikian, penerapan *scaffolding* melalui pertanyaan penuntun berjenjang yang dipadukan dengan media visual kontekstual dapat dijadikan strategi pedagogis alternatif bagi pendidik sekolah dasar dalam melatih penalaran analitis dan evaluatif murid pada materi IPAS yang bersifat abstrak. Penelitian selanjutnya disarankan untuk mengkaji daya tahan (*retensi*) kemandirian berpikir murid dalam jangka panjang setelah seluruh bantuan pertanyaan penuntun ditarik sepenuhnya, serta mengujinya pada cakupan subjek yang lebih luas.

6. Referensi

Aisah, D. N., Siswandari, & Muchsini, B. (2024). Pembelajaran berbasis masalah berbantu scaffolding untuk meningkatkan kemampuan berpikir tingkat tinggi peserta didik pada pembelajaran akuntansi keuangan. *Jurnal Tata Arta UNS*, 10(3), 259–272.

Anderson, L. W., & Krathwohl, D. R. (2010). *Kerangka landasan untuk pembelajaran, pengajaran, dan asesmen* (A. Prihantoro, Penerj.). Pustaka Pelajar.

Arikunto, S. (2014). *Prosedur penelitian: Suatu pendekatan praktik*. PT Rineka Cipta.

Belland, B. R. (2017). *Instructional scaffolding in STEM education: Strategies and efficacy evidence*. Springer International Publishing.

Boonen, A. J. H., de Koning, B., Jolles, J., & van der Schoot, M. (2016). Word problem solving in contemporary math education: A plea for reading comprehension skills training. *Frontiers in Psychology*, 7, Article 191. https://doi.org/10.3389/fpsyg.2016.00191

Ernawati, M., & Winarni, R. (2025). Efektivitas model pembelajaran problem based learning terhadap hasil belajar peserta didik mata pelajaran IPA sekolah dasar. *Jurnal Locus: Penelitian & Pengabdian*, 4(5), 2068–2077.

Fajriani, R. W., Naswir, M., & Harizon, H. (2021). Pemberian scaffolding dalam bahan belajar berbasis masalah untuk meningkatkan kemampuan berpikir tingkat tinggi siswa. *PENDIPA Journal of Science Education*, 5(1), 108–114. https://doi.org/10.33369/pendipa.5.1.108-114

Imania, R., Netriwati, Dewi, N. R., & Jamilah, Y. (2022). Pengaruh strategi pembelajaran scaffolding dengan bantuan bahan ajar Macromedia Flash 8.0 terhadap kemampuan pemahaman konsep matematika ditinjau dari kemandirian belajar siswa. *Journal of Mathematics Education and Science (JaMES)*, 5(1), 45–53. https://doi.org/10.32665/james.v5i1.394

Izza, N. N., Safitri, N., Wahyuni, S., & Dewi, J. A. (2026). Peningkatan problem solving skill melalui LKM berbasis scaffolding pada murid kelas VII SMP Negeri 7 Jember. *Panthera: Jurnal Ilmiah Pendidikan Sains dan Terapan*, 6(3), 1974–1991. https://doi.org/10.36312/panthera.v6i3.1420

Kemmis, S., & McTaggart, R. (1988). *The action research planner*. Deakin University Press.

Kim, N. J., Belland, B. R., & Axelrod, D. (2019). Scaffolding for optimal challenge in K-12 problem-based learning. *Interdisciplinary Journal of Problem-Based Learning*, 13(1), 11–15. https://doi.org/10.7771/1541-5015.1712

Miles, M. B., & Huberman, A. M. (2014). *Analisis data kualitatif: Buku sumber tentang metode-metode baru* (T. R. Rohidi, Penerj.). UI Press.

Ni'mah, C. (2024). *Penerapan model problem based learning (PBL) untuk meningkatkan hasil belajar IPAS siswa kelas III SD* [Skripsi tidak diterbitkan]. UIN Salatiga.

Nurhayati, M. E., Indrawati, I., & Wicaksono, I. (2022). Pengaruh penggunaan Edmodo pada materi perubahan iklim terhadap kemampuan literasi sains dan hasil belajar siswa SMP. *PSEJ (Pancasakti Science Education Journal)*, 7(2), 76–88.

Rahmatullah, T., Minarni, B. N., Febrianti, M., Putra, A. D., & Sani, M. A. (2026). Teachers' efforts to reinforce IPAS concepts on climate change at SDN 25 Mataram. *Jurnal Pendidikan Guru Madrasah Ibtidaiyah Al-Amin*, 5(1), 162–176. https://doi.org/10.54723/ejpgmi.v5i1.560

Salma, S. J., Hidayat, T., & Agustini, R. (2026). Meningkatkan kemampuan membaca pemahaman dengan menggunakan model scaffolding (Penelitian tindakan kelas di kelas 2 SD Negeri 3 Kertasari Kecamatan Ciamis Kabupaten Ciamis). *Diksatrasia: Jurnal Ilmiah Pendidikan Bahasa dan Sastra Indonesia*, 10(2), 985–995.

Septiyowati, L., & Prasetyo, T. (2021). Implementasi model problem based learning untuk meningkatkan keterampilan berpikir kritis siswa sekolah dasar. *Jurnal Basicedu*, 5(5), 3892–3898.

Sinambela, A. N., & Santoso, A. (2024). Penerapan metode scaffolding menggunakan gim edukasi untuk mengembangkan kemampuan komunikasi matematis, hasil belajar, dan efikasi diri siswa sekolah dasar. *Jurnal Basicedu*, 8(5), 3963–3973.

Utari, D., Rohimah, E., Tiara, S. K., Awaliah, N., Maesaroh, S., & Ratnasari, D. T. (2025). Analisis pembelajaran IPAS berbasis meaningful learning untuk mengembangkan self-regulated learning siswa SD. *Didaktika Dwija Indria*, 13(6), 954–962.

van Nooijen, C. C. A., de Koning, B. B., Bramer, W. M., Isahakyan, A., Asoodar, M., Kok, E., van Merriënboer, J. J. G., & Paas, F. (2024). A cognitive load theory approach to understanding expert scaffolding of visual problem-solving tasks: A scoping review. *Educational Psychology Review*, 36(1), Article 12. https://doi.org/10.1007/s10648-024-09848-3

Vo, K., Sarkar, M., White, P. J., & Yuriev, E. (2024). Development of problem-solving skills supported by metacognitive scaffolding: Insights from students' written work. *Chemistry Education Research and Practice*, 25(4), 1197–1209. https://doi.org/10.1039/D3RP00284E

Wulandari, S., Hayati, R., & Hendriani, M. (2024). Studi literatur: Scaffolding dengan metode defragmenting struktur berpikir masalah HOTS. *Dharmas Education Journal (DE_Journal)*, 5(1), 15–25. https://doi.org/10.56667/dejournal.v5i1.1196

---Halaman sengaja dikosongkan---