

Pengembangan Bahan Ajar Materi Siklus Air Berbasis PjBL Berbantuan Video *Youtube* untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir HOTS Peserta Didik di Kelas IV Sekolah Dasar

Upin Haryanti^①, Endang Widi Winarni^②, Osa Juarsa^③

SD Negeri 71 Kota Bengkulu, Bengkulu, Indonesia^①

Magister Pendidikan Dasar, FKIP Universitas Bengkulu, Indonesia^②

Magister Pendidikan Dasar, FKIP Universitas Bengkulu, Indonesia^③

upinharyanti86@gmail.com^①, endangwidi@unib.ac.id^②, juarsaosa@yahoo.com^③

ABSTRACT

Article Information:

Reviewed:

07 Agustus 2025

Revised:

11 September 2025

Available Online:

29 September 2025

The purpose of this study is to develop teaching materials for water cycle material based on Project Based Learning assisted by YouTube videos to improve HOTS thinking. The type of research used is Research and Development (R&D) research using the ADDIE model. The types of data used are quantitative and qualitative data, namely quantitative data using a questionnaire assessment score given by the validator while qualitative data is criticism and suggestions from expert validation. Based on the results of the study, it was obtained that the application of science learning using teaching materials for water cycle material based on the Project Based Learning model assisted by YouTube videos improves HOTS thinking. This is indicated by the results of the pretest and posttest assessments. HOTS thinking ability on the pretest results of analytical thinking (C4) was 38.25, evaluating thinking (C5) was 35.25 and creative thinking (C6) was 27.29. Meanwhile, the average posttest results of analytical thinking (C4) were 94.50, evaluating thinking (C5) was 90.33 and creative thinking (C6) was 94.50. The application of science learning by developing water cycle teaching materials based on Project Based Learning assisted by Youtube videos significantly increased HOTS thinking ability. This is indicated by the average pretest of HOTS thinking ability in the control class of 34 while the average posttest result was 93.

Correspondence E-mail:

upinharyanti86@gmail.com

Keywords: Water Cycle Teaching Materials, Project Based Learning, HOTS Thinking Ability.

Pendahuluan

Tujuan mata pelajaran IPA yang dikembangkan dalam muatan kurikulum oleh Badan Standar, Kurikulum, dan Asesmen Pendidikan Kementerian Pendidikan, Kebudayaan, Riset, dan Teknologi Republik Indonesia (2022) dijelaskan sebagai berikut :1) Mengembangkan ketertarikan serta rasa ingin tahu sehingga peserta didik terpicu untuk mengkaji fenomena yang ada disekitar manusia, memahami semesta dan kaitannya dengan kehidupan manusia; 2) Berperan aktif dalam memelihara, menjaga, melestarikan lingkungan alam, mengelola sumber daya alam dan lingkungan dengan bijak; 3) Mengembangkan keterampilan inquiri untuk mengidentifikasi, merumuskan hingga menyelesaikan

masalah melalui aksi nyata. Oleh karena itu peserta didik dituntut untuk aktif dan terampil menggunakan bahan ajar dalam membaca, menulis, berkomunikasi dan berhitung dalam melaksanakan praktik dan penyelidikan yang akan mereka laksanakan dalam kegiatan pembelajaran.

Salah satu kompetensi yang harus dimiliki guru adalah memiliki kompetensi dalam mempersiapkan pembelajaran seperti menyiapkan bahan ajar yang efektif. pembelajaran intrakurikuler mengacu pada capaian pembelajaran (CP). Guru perlu menganalisis, memodifikasi, dan menetapkan materi kurikulum dengan cara yang berprinsip dan berbasis reformasi untuk pengajaran sains yang efektif Schwarz et al., (2008). Berdasarkan hasil analisis kurikulum pada mata pelajaran IPA Kelas IV Sekolah Dasar peneliti sudah melakukan observasi terhadap isi CP dan dilanjutkan dengan analisis ATP dan TP temuan pada materi siklus air tercantum di CP, ATP dan TP namun tidak muncul pada Materi di buku guru dan siswa mata pelajaran IPA dari hasil analisis ini peneliti kemudian memutuskan untuk mengembangkan materi ajar siklus air agar dapat memenuhi kebutuhan belajar siswa agar dapat mendiskripsikan terjadinya siklus air serta kaitannya tentang ketersediaan air di muka bumi. untuk memenuhi tuntutan kurikulum maka pembelajaran pada materi siklus air di rancang dengan menggunakan model PjBL. model PjBL diterapkan pada desain bahan ajar yang di rancang oleh

Project Based Learning (PjBL) sangat berbeda dengan pembelajaran konvensional yang berpusat pada guru. Menurut Halimah & Marwati, (2022). PjBL merupakan model pembelajaran yang memfasilitasi peserta didik belajar dengan bereksplorasi pada masalah dunia nyata yang berkaitan dengan materi yang sedang dipelajari. Pendapat ini juga sejalan dengan pernyataan bahwa PjBL merupakan model pembelajaran yang melibatkan siswa secara aktif dalam merancang tujuan pembelajaran untuk menghasilkan produk atau proyek yang nyata Nurdiansah et al., (2021). Pendapat ini lebih dikuatkan dengan didukung oleh hasil penelitian Chintya et al., (2023) dan Budi et al., (2024) bahwa pelaksanaan pembelajaran dengan model *PjBL* dalam upaya meningkatkan keaktifan dan hasil belajar, merupakan kegiatan pembelajaran dengan cara melatih penguasaan materi dengan mengerjakan proyek.

Model pembelajaran PjBL guru sangat penting dalam melatih anak untuk berpikir tingkat tinggi atau *High Order Thinking skill (HOTS)*. Pelajaran yang melibatkan keterampilan berpikir tingkat tinggi memerlukan kejelasan komunikasi tertentu mengurangi ambiguitas dan kebingungan serta meningkatkan sikap siswa tentang tugas berpikir. Beberapa penelitian terdahulu menunjukkan bahwa Model Pembelajaran PjBL sangat efektif dan efisien dalam meningkatkan berpikir HOTS Pertama "*Problem-Based Learning Using E-Module: Does It Effect on Student's High Order Thinking and Learning Interest in Studying Geography?*" (Wijayanto et al., 2023) Kedua, "*Promoting students' health awareness and higher order thinking skills using E-projects strategy in learning physical and health education*" Ahmed et al., (2023). Ketiga, "*The Application of Learning through a Scientific Approach based on Project-based Learning with HOTS Orientation*" Kristina, (2023). Keempat, "*Innovation of Project Based Learning Material and Virtual Laboratory To Improve High Order Thinking Skills In Teaching Electrophoresis*" Munthe et al., (2024). Kelima, "*Teacher Perceptions of the Application of Project-Based Learning Models to Improve Critical Thinking*" Nurdianawati et al., (2024). Kelima penelitian tersebut hanya sebatas pada penggunaan PjBL untuk meningkatkan cara berpikir kritis siswa belum ada yang mengkaji tentang efektifitas PjBL untuk meningkatkan berpikir HOTS. Dari beberapa pendapat diatas pentingnya penerapan model pembelajaran PjBL dikelas agar dapat memberikan pengalaman belajar pada anak sekaligus dapat menerapkan pelaksanaan proyek yang dapat membantu siswa untuk mewujudkan bentuk nyata dari hasil ide dan gagasan yang dibentuk secara sistematis melalui kegiatan belajar yang melibatkan pengalaman langsung oleh siswa, hal ini tentu bisa merangsang sensorimotor anak untuk berkembang sesuai dengan kodratnya.

Metode

Jenis penelitian yang digunakan pada penelitian ini adalah *research and development* atau *R&D*. Menurut (Winarni, 2018: 9) Tujuan penelitian pengembangan dilakukan untuk mengembangkan atau memperdalam suatu ilmu pengetahuan yang telah ada.

Partisipan

Penelitian pengembangan ini dilakukan di dua tempat yaitu di kelas VA SD Negeri 88 Sebagai tempat uji coba instrumen soal tes berpikir HOTS. Uji coba instrumen soal dilakukan pada hari Selasa tanggal 17 September 2024. Penelitian kelas eksperimen dilaksanakan di Kelas IVA SD Negeri 71 Kota

Bengkulu. Pembelajaran dilakukan 2 kali pertemuan yaitu di hari Kamis dan Jumat tanggal 25 sampai 27 September 2024. Kedua lokasi penelitian ini ditetapkan karena berada di satu gugus. Subyek pada penelitian ini adalah 25 orang murid kelas VA SD Negeri 88 sebagai tempat uji coba instrumen soal dan kelas IVA SD Negeri 71 dengan jumlah murid 24 orang yaitu 11 orang laki – laki dan 13 orang perempuan. Obyek penelitian adalah model pembelajaran PjBL pada materi siklus air dan berpikir HOTS.

Instrumen

Instrumen penelitian terdiri dari lembar bahan ajar materi siklus air berbasis PjBL berbantuan video youtube yang telah divalidasi oleh 6 orang validator meliputi ahli materi, ahli bahasa dan ahli desain masing- masing lembar validasi dilakukan oleh 2 orang validator. instrumen selanjutnya adalah hasil pretest dan hasil posttest pada kelas eksperimen. instrumen pretest dan posttest adalah lembar tes evaluasi berpikir HOTS. sebelum diterapkan terlebih dahulu dilakukan validasi terhadap instrumen soal evaluasi oleh 2 orang validator. lembar soal evaluasi berjumlah 8 butir soal dengan rincian level berpikir C4 sebanyak 5 butir soal, C5 sebanyak 2 butir soal dan C6 sebanyak 1 butir soal.

Teknik Pengumpulan Data

Teknik pengumpulan data yang digunakan dalam penelitian ini adalah analisis kurikulum, analisis kebutuhan, wawancara, kuesioner, tes, observasi, survey dan dokumentasi.

Teknik Analisis Data

Teknik analisis data yaitu analisis data kualitatif dan kuantitatif. Analisis data kualitatif digunakan untuk mengolah data berupa hasil wawancara analisis kebutuhan guru dan siswa, kritik saran dan komentar berdasarkan hasil penilaian pada lembar validasi beberapa ahli. Terkait wawancara, lembar angket dan tanggapan guru dan siswa. Analisis data kuantitatif diperlukan untuk menganalisis data yang dikumpulkan dari beberapa instrumen penelitian dari beberapa validasi ahli dan hasil uji efektif pengembangan model PjBL pada materi siklus air.

Hasil

Bahan ajar materi siklus air berbasis PjBL ini dikembangkan melalui 3 tahap validasi yaitu meliputi validasi materi, bahasa dan desain. Validasi dilakukan bertujuan untuk menyempurnakan produk bahan ajar yang dikembangkan agar memenuhi standar kelayakan untuk digunakan dalam pembelajaran mata pelajaran IPA kelas IV SD pada materi siklus air. Validasi materi dilakukan untuk memenuhi kesesuaian materi dengan standar isi kurikulum IPA sesuai dengan isi Capaian Pembelajaran (CP), selain itu juga validasi materi juga disesuaikan dengan tahap perkembangan peserta didik dalam hal ini siswa fase B yaitu berada pada tahap operasional konkret.

Tabel 1 Rekapitulasi Kelayakan Bahan Ajar Validator Ahli Materi, Ahli Bahasa dan Ahli Desain

Aspek	Kriteria	Skor Skala Likert dari Ahli		Skor yang ditetapkan ahli dikurangi skor terendah		ΣS	Koefisien Korelasi V	Interpretasi
		Validator 1	Validator 2	S1	S2			
Materi	1	4	4	3	3	6	1,00	Sangat Valid
	2	4	4	3	3	6	1,00	Sangat Valid
	3	4	4	3	3	6	1,00	Sangat Valid
	4	4	4	3	3	6	1,00	Sangat Valid
	5	4	4	3	3	6	1,00	Sangat Valid
	Rata-Rata						1,00	Sangat valid
Desain	1	3	3	2	2	4	0,67	Sedang
	2	3	4	3	3	6	1,00	Sangat Valid
	Rata-Rata						0,83	Sangat Valid
Bahasa	1	3	4	2	3	5	0,83	Sangat Valid

2	3	4	2	3	5	0,83	Sangat Valid
3	4	4	3	3	6	1,00	Sangat Valid
4	4	3	3	2	5	0,83	Sangat Valid
Rata-Rata						0,87	Sangat Valid

Dari hasil tabel diatas dapat dilihat validasi Indek kesepakatan ahli materi bahan ajar siklus air dengan kriteria sangat valid yaitu 1,00 dan persentase koefisien reliabilitas pada level kesepakatan mencapai 100%. Sedangkan pada hasil validasi ahli bahasa bahan ajar siklus air mencapai koefisien korelasi 0,87 dengan kriteria valid dan persentase koefisien reliabilitas ahli bahasa pada bahan ajar siklus air mencapai level kesepakatan 50% dengan level kuat. Pada validasi ahli desain bahan ajar koefisien korelasi mencapai 0,83 kriteria valid dan persentase koefisien reliabilitas pada validasi ahli desain dengan level kesepakatan 50% berada pada level kuat dan koefisien korelasi mencapai 0,83 dengan kriteria sangat valid.

Uji Respon Guru dan Siswa

Pada tahap implementasi merupakan hasil uji respon guru dan peserta didik terhadap bahan ajar materi siklus air berbasis PjBL. Hasil uji respon guru dan respon siswa dilakukan dengan menggunakan lembar kuesioner. Data respon guru didapatkan melalui kuesioner yang diberikan kepada 3 orang guru kelas IV SD Negeri 71 Kota Bengkulu yaitu kelas IVb, IVc dan IVd yang berfungsi sebagai kelas uji kelas uji coba terbatas, hasil temuan jawaban berdasarkan hasil analisis respon kuesioner terhadap bahan ajar siklus air yang dikumpulkan dari 3 kuesioner adalah jumlah skor yang diperoleh 18 dari skor maksimum 18 dan persentase yang didapat adalah 100% jadi kriteria respon guru terhadap bahan ajar adalah sangat baik sedangkan kelas uji coba respon siswa yang dilakukan peneliti adalah kelas IVb yang mengambil sampel 10 orang siswa dengan kemampuan yang beragam, berdasarkan jawaban kuesioner yang dikumpulkan dari 10 sampel siswa hasil yang didapat adalah jumlah skor yang diperoleh 52 dari skor maksimum 60 dan persentase yang didapat adalah 87% jadi kriteria respon siswa terhadap bahan ajar adalah sangat baik.

Uji Baku Instrumen Tes

Soal yang akan digunakan dalam pretest dan posttest terlebih dulu divalidasi oleh 2 validator. Dari hasil analisis data yang diperoleh dari dua validator, dalam aspek materi diperoleh data validitas kesepakatan 0,95 dan dapat disimpulkan bahwa dari aspek materi yang digunakan dalam instrumen soal menunjukkan hasil sangat valid Untuk validasi dari aspek konstruksi diperoleh indeks kesepakatan ahli validitas konstruksi mencapai 0,90 dan dapat disimpulkan bahwa dari aspek konstruksi yang digunakan dalam instrumen soal menunjukkan hasil sangat valid. Sedangkan untuk validitas aspek bahasa, indeks kesepakatan ahli validitas bahasa mencapai 0,95. Setelah instrumen soal divalidasi oleh validator, instrumen soal diujicobakan pada kelas 5 SD Negeri 88 Kota Bengkulu dengan jumlah 25 peserta didik dan didapatkan data hasil analisis validitas logis pada tabel 2 dibawah ini.

Tabel 2 Hasil Analisis Validitas Logis

No butir soal	Indikator soal	Jenjang kognitif	r hitung	Status
1	Menganalisis	Merinci (C4)	0,83	Valid
2	Menganalisis	Menguraikan (C4)	0,83	Valid
3	Menganalisis	Menguraikan (C4)	0,83	Valid
4	Menganalisis	Menguraikan (C4)	0,701	Sangat Valid
5	Menganalisis	Merinci (C4)	0,701	Sangat Valid
6	Mengevaluasi	Memperjelas (C5)	0,701	Sangat Valid
7	Mengevaluasi	Menugaskan (C5)	0,463	Valid
8	Mencipta	Menemukan (C6)	0,427	Valid

Tabel 3 Perhitungan Daya Beda Butir Tes

Nomor soal setelah di validasi	No soal sebelum divalidasi	Indikator Soal (Jenjang Kognitif)	Daya Beda	Kategori Daya Beda
1	1	C4	0,583	Tinggi
2	2	C4	0,583	Tinggi
3	3	C4	0,583	Tinggi
4	4	C4	0,701	Sangat tinggi
5	5	C4	0,701	Sangat tinggi
6	6	C5	0,701	Sangat tinggi
7	7	C5	0,463	Tinggi
8	8	C6	0,427	Tinggi

Berdasarkan tabel diatas delapan soal yang dinyatakan valid tidak ada yang masuk dalam kategori daya beda rendah beda karena berada di atas 0,20, itu artinya kedelapan soal tersebut tidak perlu direvisi untuk dilanjutkan dengan uji tingkat kesukaran soal. Penghitungan tingkat kesukaran soal yang telah dilakukan uji coba terhadap peserta didik dapat disajikan dalam tabel berikut:

Tabel 4 Tingkat Kesukaran Soal

Nomor soal setelah di validasi	No soal sebelum divalidasi	Indikator Soal (Jenjang Kognitif)	Tingkat kesukaran	Kategori
1	1	C4	0,692	Sedang
2	2	C4	0,692	Sedang
3	3	C4	0,692	Sedang
4	4	C4	0,448	Sedang
5	5	C4	0,448	Sedang
6	6	C5	0,448	Sedang
7	7	C5	0,333	Sedang
8	8	C6	0,333	Sedang

Kesimpulan yang diperoleh dari hasil analisis uji coba instrumen tingkat kesukaran telah dilakukan penghitungan kemudian dari hasil analisis tingkat kesukaran 8 butir soal dengan kategori tingkat kesukaran sedang sehingga tidak dilakukan revisi.

Penelitian ini diukur dengan memberikan soal *pretest* sebelum diberikan perlakuan dan *posttest* dilakukan setelah diberikan perlakuan. Dalam hal ini bentuk perlakuan diberikan dengan melaksanakan pembelajaran di kelas menggunakan bahan ajar materi siklus air yang telah dirancang guru dengan menerapkan model PjBL. Pelaksanaan pembelajaran dilakuakn dengan menerapkan 6 sintak model PjBL dalam proses pembuatan proyek poster kemudian diberikan tes untuk mengukur kemampuan berpikir HOTS terhadap materi siklus air dengan kategori soal menganalisis (C4), mengevaluasi (C5) dan mencipta (C6).

Uji Normalitas

Uji Normalitas bertujuan untuk mengetahui apakah kedua sampel pada penelitian ini berdistribusi normal atau tidak. Untuk menentukan uji normalitas menggunakan rumus Shapiro-Wilk. Suatu data dikatakan berdistribusi normal jika Sig (Two Tailed) besar dari 0,05. Hasil uji normalitas nilai *pretest* dan *posttest* kelas eksperimen disajikan berdasarkan tingkat berpikir HOTS mulai dari kemampuan menganalisis/C4 sebanyak 5 butir soal, Kemampuan berpikir mengevaluasi/C5 sebanyak 2 butir soal dan kemampuan berpikir mencipta/C6 sebanyak 1 butir soal. Hasil uji normalitas *pretest* dan *Posttest* berpikir menganalisis/C4 dijelaskan melalui tabel 5 dibawah ini.

Tabel 5 Hasil Uji Normalitas Hasil *Pretest* dan *Posttest* Kelompok Berpikir C4, C5 dan C6

Tingkat Berpikir	Test	Kelompok	Parametrik Statistik		Nilai Shapiro-Wilk
			Mean	Std. Dev	
C4	Pretest	Eksperimen	38,25	7,719	0,008
	Posttest	Eksperimen	94,50	2,106	0,001
C5	Pretest	Eksperimen	35,25	12,701	0,010
	Posttest	Eksperimen	90,33	6,034	0,001
C6	Pretest	Eksperimen	27,29	9,666	0,001
	Posttest	Eksperimen	94,50	6,018	0,001

Berdasarkan hasil tabel diatas, hasil uji normalitas tingkat berpikir HOTS sebanyak 8 butir soal menunjukkan 0,01 lebih kecil dari 0,05 hasil ini menunjukkan hasil *posttest* pada kelas eksperimen berdistribusi tidak normal maka akan dilanjutkan dengan uji homogenitas untuk tingkat berpikir C4, C5 dan C6.

Uji Homogen

Uji homogenitas merupakan pengujian yang dilakukan untuk mengetahui apakah data dari sampel penelitian pada kelas eksperimen dan kelas kontrol mempunyai varians yang sama atau tidak. Suatu distribusi dikatakan homogen jika taraf signifikansinya $> 0,05$, sedangkan jika taraf signifikansinya $< 0,05$ maka distribusinya dikatakan tidak homogen. Uji *N-gain Score* bisa dilanjutkan apabila homogenitas terpenuhi atau bisa dikatakan bahwa data tersebut homogen. Untuk menguji homogenitas menggunakan program computer SPSS 25.Data yang digunakan dalam uji homogenitas

pre test dan posttest adalah nilai pre test dan posttest yang sama dengan uji normalitas sebelumnya pada kelas eksperimen. Hasil homogenitas dapat dilihat pada tabel 6 di bawah ini.

Tabel 6 Homogenitas Butir Soal Tingkat Berpikir C4, C5 dan C6

Tingkat Berpikir	Test	Kelompok	Parametrik Statistik		Nilai Shapiro-Wilk
			Mean	Std. Dev	
C4	Pretest	Eksperimen	10,71	3,928	0,011
	Posttest	Eksperimen	27,33	1,834	0,001
C5	Pretest	Eksperimen	10,71	3,928	0,011
	Posttest	Eksperimen	27,33	1,834	0,001
C6	Pretest	Eksperimen	5,46	1,933	0,001
	Posttest	Eksperimen	19,08	1,018	0,001

Berdasarkan hasil homogenitas pretest dan posttest pada kelas eksperimen berdistribusi tidak normal dikarenakan hasil signifikansi dapat disimpulkan bahwa nilai Sig. Shapiro-wilk < 0,05 maka akan dilakukan non parametrik dilakukan Mann-Witney. Untuk mengetahui perbedaan rata-rata hasil belajar kognitif kelas eksperimen hasil belajar kognitif *Pretest* dan *posttest* digunakan uji Mann-Whitney.

Uji Mann Whitney

Uji *Mann-Whitney* bertujuan untuk mengetahui ada tidaknya perbedaan rata-rata dua sampel bebas. Uji *Mann-Whitney* digunakan sebagai alternatif dari uji *Independent t-test*, yaitu data penelitian yang tidak berdistribusi normal. Hasil analisis uji *Mann-Whitney Test* peserta didik menggunakan aplikasi SPSS 25. Hasil uji Mann-Whitney dapat dilihat melalui tabel 7 di bawah ini:

Tabel 7 Uji Mann Whitney Tingkat Berpikir Butir Soal C4, C5 Dan C6

Tingkat Berpikir	Kelas	Parametrik Statistik			
		N	Mean Rank	Mann-Whitney	Asymp Sig. 2 tailed
C4	Eksperimen	24	36,50	0,000	0,001
C5	Eksperimen	24	36,50	0,000	0,001
C6	Eksperimen	24	36,50	0,000	0,001

Berdasarkan tabel hasil uji Mann Whitney di atas Uji *Mann Whitney* digunakan karena data hasil belajar kognitif kelas eksperimen Tidak Normal. Hasil Uji *Mann-Whitney* didapat sebesar 0,000 dengan nilai *Asymp. Sig* < 0,001 maka ada perbedaan rata-rata hasil belajar kognitif kelas eksperimen dan hasil belajar kognitif pretest dan posttest.

Uji N-Gain

Uji *N-gain score* digunakan untuk mengetahui efektivitas penggunaan bahan ajar materi siklus air berbasis PjBL berbantuan Video YouTube terhadap hasil belajar kognitif siswa yaitu kemampuan berpikir HOTS. hasil Uji N-Gain tingkat berpikir menganalisis/C4, mengevaluasi C5 dan mencipta/C6 dapat dilihat pada tabel 8 berikut:

Tabel 8 Hasil uji N-Gain Pretest dan Posttest Berpikir HOTS C4, C5 dan C6

Tingkat berpikir	Kelas	Parametrik Statistik			
		N	Mean	% N-Gain	Interpretasi
C4	Eksperimen	24	90,8818	91%	Efektif
C5	Eksperimen	24	84,3369	84%	Efektif
C6	Eksperimen	24	92,6667	93%	Efektif

Berdasarkan hasil uji N-Gain diatas menunjukkan bahwa nilai N-Gain pada tingkat berpikir HOTS meliputi C4, C5 dan C6 untuk kelas eksperimen dengan bahan ajar materi siklus air berbasis PjBL berbantuan Video YouTube Rata-rata sebesar 91%, 84% dan 93% termasuk dalam kategori efektif. Jadi dapat disimpulkan bahwa penggunaan bahan ajar materi siklus air berbasis PjBL berbantuan Video YouTube efektif untuk meningkatkan hasil belajar kognitif siswa kelas IV SD Negeri 71 Kota Bengkulu

Hasil analisis pretest dan posttest pada kelas eksperimen menunjukkan peningkatan nilai yang signifikan. Terdapat perbedaan nilai rata-rata antara hasil nilai pretest dan posttest setelah menggunakan bahan ajar siklus air berbasis PjBL. perbedaan nilai pretest dan posttest menunjukkan peningkatan efektivitas kemampuan berpikir HOTS pada siswa kelas IV SD Negeri 71 Kota Bengkulu.

Hasil penelitian diketahui menunjukkan bahwa nilai hasil rata-rata *pretest* level berpikir C4 memperoleh hasil 38,25, C5 menunjukkan hasil 35,25 dan C6 menunjukkan hasil 27,29. Sedangkan rata-rata perolehan hasil nilai *posttest* pada level berpikir C4 menunjukkan peningkatan hasil 94,50, level C5 menunjukkan peningkatan hasil 90,33 dan level C6 menunjukkan peningkatan hasil 94,50.

Pembahasan

Peningkatan kualitas pembelajaran IPA dikelas sangat diperlukan dimulai dengan memilih model, metode dan pendekatan yang tepat sesuai dengan materi dan kebutuhan peserta didik dilanjutkan dengan pembuatan bahan ajar yang menarik dan pada saat melaksanakan pembelajaran guru diharapkan dapat memfasilitasi siswa untuk membangun kreatifitas serta berinovasi dengan stimulus yang disampaikan. Pemahaman akan materi pembelajaran dapat diwujudkan melalui proses belajar yang berpusat pada anak (*Teacher Center*) dalam pelaksanaannya guru menjadi fasilitator yang memberikan arahan dan bimbingan agar siswa mampu menemukan pemahaman konsep pengetahuannya sendiri. Proses pembelajaran yang memberi ruang untuk siswa melakukan aktifitas belajar tentu membuat peserta didik lebih dalam sehingga tujuan belajar bermakna dapat tercapai.

Pada penelitian ini peneliti menyediakan bahan ajar materi siklus air sebagai perangkat belajar untuk membantu siswa mendapatkan pemahaman secara mendalam mengenai materi siklus air, pembelajaran dilakukan dengan menerapkan model PjBL, pada pelaksanaannya siswa diarahkan untuk membuat proyek tentang upaya menjaga ketersediaan air di bumi. Pembuatan proyek poster menjaga ketersediaan air siswa di bimbing untuk mengikuti sintak/ langkah pembelajaran yang telah di rancang didalam bahan ajar. untuk lebih meningkatkan pemahaman siswa tentang materi siklus air setiap tahapan siklus air pada proses pembelajaran di bantu oleh Video YouTube yang di rancang sendiri oleh peneliti. proses belajar yang telah dirancang sedemikian rupa ini bertujuan untuk meningkatkan kemampuan berpikir HOTS pada perolehan hasil belajar kognitif siswa.

Hasil penelitian ini sejalan dengan halis penelitian yang dilakukan oleh Liline, Menurut (Liline et al., 2024) Penerapan model pembelajaran PjBL-HOTS mempengaruhi perolehan belajar kognitif siswa dalam mempelajari konsep osmoregulasi. Selain itu juga dapat digunakan untuk menumbuhkan kemampuan berpikir tingkat tinggi siswa meliputi kemampuan berpikir kreatif, kemampuan berpikir analitis, dan kemampuan berpikir metakognitif. berpikir HOTS.

Kemampuan berpikir tingkat tinggi didapatkan dengan menghadirkan pembelajaran yang menyajikan lingkungan dan suasana belajar yang terbuka dan menantang memberikan kesempatan penuh kepada siswa untuk berkreatiitas dengan merancang proyek untuk memahami secara mendalam perilaku manusia yang merusak lingkungan terutama berkaitan dengan ketersediaan dan kualitas air di bumi hal ini sejalan dengan hasil penelitian menurut (Gül & Ayık, 2024) yang menyatakan bahwa siswa menuntut lingkungan belajar yang terbuka, menantang, dan diarahkan pada keterampilan berpikir tingkat tinggi.

Pada penelitian ini siswa disajikan video dan gambar tentang kerusakan alam dan kualitas air di bumi saat ini sudah mengkhawatirkan. Guru memberikan stimulus gambar dan video untuk memancing pendapat siswa tentang bagaimana pengaruh kerusakan kualitas air terhadap kehidupan manusia dimasa mendatang, kerusakan alam berakibat buruk bagi seluruh makhluk hidup yang ada di bumi. Penyajian masalah ini dapat menstimulasi kemampuan berpikir siswa terkait dengan sosial dan emosional yang mendorong siswa untuk berpikir kritis serta menemukan memecahkan masalah. hal ini sejalan dengan hasil penelitian Krajcik & Schneider,(2023) dan Kristina, (2023) mengenai pembelajaran berbasis PjBL dan HOTS. Pengembangan bahan ajar materi siklus air berbasis PjBL berbantuan video YouTube untuk meningkatkan berpikir HOTS pada siswa kelas IV SD Negeri 71 Kota Bengkulu terdiri dari beberapa tahapan. Tahapan pengembangan produk disesuaikan dengan kebutuhan belajar siswa Fase B.

Kesimpulan

Kesimpulan Berdasarkan hasil penelitian pengembangan bahan ajar materi siklus air berbasis PjBL berbantuan video YouTube dapat meningkatkan berpikir HOTS pada peserta didik kelas IV hal ini dapat dilihat dari hasil pembuatan bahan ajar yang digunakan sebagai sumber belajar memiliki karakteristik bahan ajar cetak yang disajikan berdasarkan tahapan sintak PjBL yaitu menentukan pertanyaan mendasar, membuat desain, menyusun jadwal, memonitor kemajuan proyek, penilaian hasil dan mengevaluasi pengalaman.

Bahan ajar materi siklus air berbasis PjBL ini memenuhi kriteria kelayakan berdasarkan persentase hasil validasi ahli yang dapat diuraikan sebagai berikut: 100% dari validasi ahli materi yang berarti termasuk dalam kriteria sangat kuat, 50% validasi ahli bahasa artinya bahasa yang digunakan kuat atau mudah dipahami siswa, serta 50% dari validasi ahli desain termasuk dalam kriteria kuat. Bahan ajar materi siklus air berbasis PjBL ini mendapat respon guru dan siswa pada kriteria sangat baik yaitu memperoleh persentase respon siswa 87% dan respon guru mencapai 100% .

Bahan ajar materi siklus air berbasis PjBL efektif meningkatkan kemampuan berpikir HOTS ditunjukkan dengan hasil analisis pretest dan posttest pada kelas eksperimen menunjukkan peningkatan nilai yang signifikan. Terdapat perbedaan nilai rata-rata antara hasil nilai pretest dan posttest setelah menggunakan bahan ajar siklus air berbasis PjBL, perbedaan nilai pretest dan posttest menunjukkan peningkatan efektivitas kemampuan berpikir HOTS pada siswa kelas IV SD Negeri 71 Kota Bengkulu. Hasil penelitian diketahui menunjukkan bahwa nilai hasil rata-rata *pretest* level berpikir C4 memperoleh hasil 38,25, C5 menunjukkan hasil 35,25 dan C6 menunjukkan hasil 27,29. Sedangkan rata-rata perolehan hasil nilai posttest pada level berpikir C4 menunjukkan peningkatan hasil 94,50, level C5 menunjukkan peningkatan hasil 90,33 dan level C6 menunjukkan peningkatan hasil 94,50. dilihat dari hasil uji N-Gain bahan ajar materi siklus air berbasis PjBL efektif meningkatkan kemampuan berpikir HOTS. Ditunjukkan dengan hasil Uji N-Gain diperoleh hasil C4 91%, C5 84% dan C6 93% maka sebagaimana dasar pengambilan keputusan dalam uji N.Gain disimpulkan bahwa karena ada perbedaan yang signifikan maka dapat dikatakan bahwa ada pengaruh penggunaan bahan ajar materi siklus air berbasis PjBL terhadap kemampuan berpikir HOTS siswa.

Saran

Berdasarkan hasil penelitian pengembangan yang telah dilakukan, beberapa saran yang dapat peneliti kemukakan adalah sebagai berikut: 1) Dalam proses tahap pengembangan bahan ajar materi siklus air berbasis PjBL terdapat kesulitan pada bagian menentukan penempatan setiap sintak PjBL pada bagian isi bahan ajar. Bagi peneliti selanjutnya hendaknya lebih memahami lagi pembagian sintak PjBL pada pembuatan bahan ajar agar lebih terarah dalam pembuatan proyek. 2) Pada tahap kelayakan bahan ajar materi siklus air berbasis PjBL ini sudah valid dan layak digunakan dalam proses pembelajaran. Namun validator desain menyarankan untuk memperbaiki layout dan ukuran font. Pada penelitian selanjutnya disarankan lebih memperhatikan penempatan hiasan, pemilihan huruf dan ukurannya. 3) Bahan ajar materi siklus air berbasis PjBL yang dikembangkan sudah mendapat respon sangat baik oleh guru dan peserta didik. sehingga dapat digunakan untuk membantu guru dan siswa dalam belajar IPA materi siklus air dan 4) Bahan materi siklus air berbasis PjBL efektif dalam meningkatkan kemampuan berpikir HOTS. bahan ajar ini dapat digunakan untuk meningkatkan hasil belajar dengan level berpikir menganalisis, mengevaluasi dan mencipta.

Referensi

- Ahmed, T. A. E., Seleem, H. A. I., Elsayed, G. M. Y., Housen, N. T. E., Abdelmoneim, M., Eltanahi, N., Sofy, N. M. R., & Elshltawy, S. N. H. (2023). Promoting students' health awareness and higher order thinking skills using E-projects strategy in learning physical and health education. *Journal of Education and Health Promotion*, 4(3), 1. <https://www.randwickresearch.com/index.php/rielsj/article/view/805>
- Budi, L., Widodo, A., Julianto, E. N., Kristianto, V. A., Mayasari, R., & Yuhanafia, N. (2024). *The Effect of the Project-based Learning (PjBL) Model to Students' Learning Interests and Learning Outcomes in the Advanced Reinforced Concrete Structure Subject, Civil Engineering Department, Universitas Negeri Semarang* (Nomor Veic 2023). Atlantis Press SARL. https://doi.org/10.2991/978-2-38476-198-2_70
- Chintya, J., Haryani, S., Linuwih, S., & Marwoto, P. (2023). Analysis of the Application of the Project Based Learning (PjBL) Learning Model on Increasing Student Creativity in Science Learning in Elementary Schools. *Jurnal Penelitian Pendidikan IPA*, 9(6), 4561. <https://doi.org/10.29303/jppipa.v9i6.2726>
- Gül, M. D., & Ayık, Z. (2024). Comprehensive science mapping of STEM studies in gifted education. *Journal of Turkish Science Education*, 21(1), 153–174.

<https://doi.org/10.36681/tused.2024.009>

- Halimah, L., & Marwati, I. (2022). Project Based Learning untuk Pembelajaran Abad 21. In Rachmi (Ed.), *Refika Aditama*. PT Refika Aditama.
- Krajcik, J., & Schneider, B. (2023). Assessing the Effect of Project-Based Learning on Science Learning in Elementary Schools. *american education research journal*. <https://doi.org/DOI:10.3102/00028312221129247>
- Kristina, N. (2023). The Application of Learning through a Scientific Approach based on Project-based Learning with Hots Orientation. *Juornal of Education Studies*, 1(1). <https://ejournal.baleliterasi.org/index.php/JES/article/view/655>
- Liline, S., Tomhisa, A., Rumahlatu, D., & Sangur, K. (2024). The Effect of the Pjb-HOTS learning model on cognitive learning, analytical thinking skills, creative thinking skills, and metacognitive skills of biology education students. *Journal of Turkish Science Education*, 21(1), 175–195. <https://doi.org/10.36681/tused.2024.010>
- Munthe, L., Situmorang, M., & M, Z. (2024). Innovation of Project Based Learning Material and Virtual Laboratory To Improve High Order Thinking Skills In Teaching Electrophoresis. *Proceedings of the 5th International Conference on Science and Technology Applications, ICoSTA*. <https://doi.org/10.4108/eai.2-11-2023.2343253>
- Nurdianawati, N. ., Slamet, S., & Indriayu, M. (2024). Teacher Perceptions of the Application of Project-Based Learning Models to Improve Critical Thinking. *Mini International Conference of Educational Research and Innovation*, 7(1). <https://jurnal.uns.ac.id/SHES/article/view/84310>
- Nurdiansah, I., Makiyah, Y. S., Fisika, P., & Siliwangi, U. (2021). Efektivitas Modul Hybrid Project Based Learning (H-Pjbl) Berbasis Laboratorium Untuk Meningkatkan Keterampilan Proses Sains Siswa. *Jurnal Pendidikan Fisika dan Teknologi*, 7(2), 104–110. <https://scholar.archive.org/work/vgqqaq47zz5bahh6hzi6ybrj4um/access/wayback/https://jurnal.fkip.unram.ac.id/index.php/JPFT/article/download/2750/pdf>
- Schwarz, C. V., Gunckel, K. L., Smith, E. L., Covitt, B. A., Bae, M., Enfield, M., & Tsurusaki, B. K. (2008). Helping elementary preservice teachers learn to use curriculum materials for effective science teaching. *Science Education*, 92(2), 345–377. <https://doi.org/10.1002/sci.20243>
- Wijayanto, B., Sumarmi, S., Utomo, D. H., Handoyo, B., & Aliman, M. (2023). Problem-Based Learning Using E-Module: Does It Effect on Student's High Order Thinking and Learning Interest in Studying Geography? *Journal of Technology and Science Education*, 13(3), 613–631. <https://doi.org/doi.org/10.3926/jotse.1965>
- Winarni, E. W. (2018). *penelitian kuantitatifkualitatif*. Bumi Aksara.