

PROJECT-BASED LEARNING UNTUK MENINGKATKAN PEMAHAMAN KONSEP ZAT ADITIF PADA SISWA *SLOW LEARNER* DI KELAS INKLUSIF

Selviana Patulen¹, Aini Mahabbati²

Universitas Negeri Yogyakarta^{1,2}

selvianapatulen.2025@student.uny.ac.id¹

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk meningkatkan pemahaman konsep IPA pada materi zat aditif melalui penerapan *Project-Based Learning* (PjBL) yang diadaptasi untuk kebutuhan pembelajaran inklusif, dengan fokus pada peserta didik *slow learner* yang cenderung mengalami hambatan dalam memproses informasi abstrak, mempertahankan perhatian, dan mengingat istilah ilmiah, sehingga memerlukan pembelajaran yang konkret, bertahap, dan kontekstual. Metode yang digunakan adalah Penelitian Tindakan Kelas (PTK) kolaboratif model Kemmis dan McTaggart dalam satu siklus yang mencakup tahap perencanaan, tindakan, observasi, dan refleksi. Subjek utama penelitian adalah seorang peserta didik perempuan kelas VIII berinisial NA yang diidentifikasi sekolah memiliki karakteristik *slow learner*. Tindakan dilaksanakan dalam tiga pertemuan melalui proyek identifikasi zat aditif pada kemasan makanan dan minuman serta penyusunan poster. Data dikumpulkan menggunakan tes pemahaman konsep sebanyak 10 butir, lembar observasi aktivitas peserta didik, lembar observasi keterlaksanaan pembelajaran, dan dokumentasi, yang selanjutnya dianalisis secara deskriptif kuantitatif dan kualitatif. Hasil penelitian menunjukkan bahwa skor pemahaman konsep meningkat dari 65 pada pra-tindakan menjadi 80 pada akhir Siklus I, melampaui Kriteria Ketuntasan Minimal (KKM) sebesar 75. Aktivitas peserta didik mencapai 83,92%, sedangkan keterlaksanaan pembelajaran oleh guru mencapai 86,60%. Secara kualitatif, tampak peningkatan kemampuan peserta didik dalam mengidentifikasi jenis dan fungsi zat aditif, membedakan zat aditif alami dan sintetis, menjelaskan dampak penggunaannya, serta meningkatnya keberanian dalam berdiskusi dan mempresentasikan hasil proyek. Simpulan, PjBL adaptif yang berbantuan media konkret, scaffolding, dan tutor sebaya berpotensi mendukung pemahaman konsep siswa *slow learner* dalam kelas inklusif. Meskipun demikian, generalisasi hasil perlu dilakukan secara hati-hati karena penelitian ini hanya melibatkan satu subjek utama dan satu siklus tindakan.

Kata kunci: Kelas Inklusif, Pemahaman Konsep, Pembelajaran IPA *Project-Based Learning*, *Slow learner*

ABSTRAK

This research aimed to improve the understanding of science concepts in additive materials through the application of Project-Based Learning (PjBL) which is adapted for inclusive learning needs, with a focus on slow learners who tend to experience obstacles in processing abstract information, maintaining attention, and remembering scientific terms, so that it requires concrete, gradual, and contextual learning. The method used is a collaborative Class Action Research (PTK) of the Kemmis and McTaggart model in one cycle which includes the stages of planning, action, observation, and reflection. The main subject of the study was a female student in grade VIII with the initials NA who was identified by the school as having the characteristics of a slow learner. The action was carried out in three meetings through the identification of additives on food and beverage packaging and the preparation of posters. Data was collected using a concept comprehension test of 10 items, observation sheets of student activities, observation sheets of learning implementation, and documentation, which were then analyzed descriptively, quantitatively, and qualitatively. The results showed that the concept comprehension score increased from 65 at pre-action to 80 at the end of Cycle I, exceeding the Minimum Completeness Criteria (KKM) of 75. Student activity reached 83.92%, while the implementation of learning by teachers reached 86.60%. Qualitatively, it was seen that there was an increase in the ability of students to identify the types and functions of additives, distinguish between natural and synthetic additives, explain the impact of their use, and increase the courage in discussing and presenting project results. In conclusion, adaptive PjBL assisted by concrete media, scaffolding, and peer tutors has the potential to support the understanding of the concept of slow learner students in an inclusive classroom. However, generalization of results needs to be done carefully because this study only involves one main subject and one action cycle.

Keywords: *Inclusive Classroom, Concept Understanding, Science Learning, Project-Based Learning, Slow learner*

PENDAHULUAN

Pembelajaran Ilmu Pengetahuan Alam (IPA) di tingkat sekolah menengah pertama menuntut peserta didik tidak hanya mengingat fakta, tetapi juga memahami hubungan antarkonsep dan menggunakan pengetahuan ilmiah untuk membaca fenomena sehari-hari. Orientasi tersebut sejalan dengan Kurikulum Merdeka yang menekankan pembelajaran fleksibel, kontekstual, dan responsif terhadap keragaman kebutuhan belajar peserta didik (Badan Standar, Kurikulum, dan Asesmen Pendidikan, 2022). Dalam kelas inklusif, tuntutan pemahaman konseptual harus dibarengi dengan penyediaan akses belajar yang memadai agar peserta didik dengan karakteristik berbeda dapat berpartisipasi dan mencapai tujuan pembelajaran secara bermakna. Pendidikan inklusif tidak cukup dimaknai sebagai

penempatan peserta didik berkebutuhan khusus di kelas reguler, tetapi juga sebagai upaya sistematis untuk menghilangkan hambatan partisipasi, mengadaptasi strategi pembelajaran, dan menyediakan dukungan sesuai kebutuhan individual (UNESCO, 2020).

Salah satu kelompok yang membutuhkan penyesuaian tersebut adalah peserta didik *slow learner*. Istilah ini merujuk pada peserta didik yang menunjukkan kecepatan belajar lebih lambat daripada teman sebayanya, membutuhkan waktu lebih panjang untuk memproses informasi, dan sering mengalami kesulitan pada materi abstrak, memori kerja, konsentrasi, serta generalisasi pengetahuan (Chauhan, 2011). Mereka masih dapat mengikuti pembelajaran di kelas reguler, tetapi memerlukan instruksi yang disederhanakan, pengulangan, contoh konkret, dukungan visual, dan pendampingan bertahap. Dalam pembelajaran IPA, kebutuhan tersebut menjadi sangat penting karena banyak konsep disajikan melalui istilah ilmiah, klasifikasi, hubungan sebab-akibat, serta representasi yang tidak selalu dapat diamati secara langsung. Kamala & Minhalina (2022) menegaskan bahwa pembelajaran sains bagi *slow learner* perlu menghubungkan konsep dengan pengalaman konkret dan memberikan waktu serta dukungan yang proporsional.

Materi zat aditif merupakan salah satu topik IPA kelas VIII yang dekat dengan kehidupan peserta didik, tetapi tetap mengandung tantangan konseptual karena menuntut pemahaman istilah ilmiah, klasifikasi bahan (alami dan sintetis), serta analisis manfaat dan risiko penggunaannya dalam produk pangan sehari-hari. Pada kondisi awal di SMP Negeri 2 Malinau Kota, peserta didik *slow learner* berinisial NA menunjukkan kesulitan membaca informasi pada label makanan, menghubungkan istilah zat aditif dengan contoh nyata, membedakan fungsi masing-masing bahan (pewarna, pemanis, pengawet, penyedap), serta menjelaskan dampaknya terhadap kesehatan. Pembelajaran sebelumnya lebih banyak mengandalkan penjelasan verbal dan penugasan tertulis sehingga belum sepenuhnya mengakomodasi kebutuhan belajar konkret dan bertahap yang diperlukan NA. Kondisi ini tercermin dari skor awal pemahaman konsep NA sebesar 65, yang berada di bawah Kriteria Ketuntasan Minimal (KKM) adaptif sebesar 75. Kesenjangan antara metode pembelajaran yang bersifat verbal-abstrak dengan karakteristik belajar NA yang membutuhkan pengalaman konkret inilah yang menjadi masalah utama yang mendorong perlunya intervensi pembelajaran alternatif.

Salah satu alternatif yang relevan untuk mengatasi kesenjangan tersebut adalah *Project-Based Learning* (PjBL). PjBL menempatkan peserta didik sebagai pelaku aktif yang menyelidiki masalah autentik, merencanakan aktivitas, mengumpulkan informasi, bekerja sama, menghasilkan produk, dan merefleksikan proses belajar (Thomas, 2000). Model ini memberi ruang bagi pembelajaran melalui pengalaman nyata dan memungkinkan konsep yang abstrak direpresentasikan melalui benda, tindakan, gambar, dan produk. Prinsip tersebut beririsan dengan gagasan Robi et al. (2025) tentang pengalaman sebagai dasar

belajar bermakna dan tahapan representasi Robi et al. (2026), yaitu enaktif, ikonik, dan simbolik. Ketika peserta didik mengamati kemasan makanan, menandai komposisi, mengelompokkan zat aditif, serta menyajikan temuan dalam poster, konsep tidak lagi hadir sebagai istilah terpisah, tetapi sebagai pengetahuan yang berhubungan langsung dengan pilihan konsumsi sehari-hari.

PjBL juga memiliki landasan sosial-konstruktivistik yang kuat. Kemampuan peserta didik dapat berkembang melalui interaksi dalam zona perkembangan proksimal, terutama ketika bantuan atau *scaffolding* diberikan secara tepat oleh guru maupun teman sebaya. Bagi *slow learner*, *scaffolding* dapat berupa pemecahan tugas menjadi langkah kecil, pertanyaan pengarah, contoh pengerjaan, pengulangan instruksi, serta pengurangan bantuan secara bertahap. Kelompok heterogen dan tutor sebaya juga memungkinkan peserta didik memperoleh penjelasan dengan bahasa yang lebih sederhana sekaligus terlibat dalam pembagian tugas yang sesuai dengan kapasitasnya. Hartini et al. (2017) menunjukkan bahwa PjBL bagi *slow learner* perlu dirancang secara terstruktur, kontekstual, dan adaptif agar aktivitas proyek tidak justru menambah beban kognitif.

Sejumlah penelitian mutakhir mendukung penggunaan PjBL untuk peserta didik yang mengalami hambatan belajar. Safitri et al. (2024) menemukan bahwa proyek yang konkret, sederhana, dan bertahap membantu *slow learner* lebih aktif mengikuti pembelajaran. Nasaruddin & Mumpuniarti (2026) juga melaporkan bahwa PjBL yang disertai *scaffolding* dan pendampingan langsung dapat meningkatkan pemahaman serta keterlibatan *slow learner* dalam pembelajaran sains. Namun, penelitian sebelumnya (Safitri et al., 2024; Nasaruddin & Mumpuniarti, 2026; Hartini et al., 2017) belum membahas penerapan PjBL secara khusus pada materi zat aditif di tingkat SMP dengan fokus studi kasus mendalam terhadap satu peserta didik *slow learner* dalam kelas inklusif; penelitian-penelitian tersebut umumnya mengukur dampak PjBL pada kelompok peserta didik berkebutuhan khusus secara umum atau pada materi IPA lain, belum menyoroti materi zat aditif dengan karakteristik konsep yang bertumpu pada klasifikasi istilah dan label kemasan. Kebaruan penelitian ini adalah penggunaan kemasan makanan dan minuman sebagai media autentik sekaligus objek investigasi proyek, bukan sekadar ilustrasi materi, serta desain PjBL adaptif yang secara spesifik dimodifikasi tahapannya (penyederhanaan instruksi, *scaffolding* bertahap, pendampingan individual) untuk mengakomodasi karakteristik satu peserta didik *slow learner* dalam kelas inklusif. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis peningkatan pemahaman konsep zat aditif pada peserta didik *slow learner* setelah penerapan PjBL adaptif, yang ditinjau dari perubahan skor tes pemahaman konsep, keterlibatan peserta didik selama proyek, keterlaksanaan sintaks PjBL, dan perubahan perilaku belajar yang teramati.

Penelitian ini penting dilakukan karena beberapa alasan. Pertama, secara praktis, penelitian ini memberikan model pembelajaran adaptif yang dapat

direplikasi guru IPA dalam menangani peserta didik *slow learner* pada kelas inklusif, khususnya untuk materi-materi sains yang sarat istilah dan klasifikasi. Kedua, secara teoretis, penelitian ini memperkaya kajian tentang penerapan PjBL yang dimodifikasi (adaptif) bagi peserta didik berkebutuhan khusus, khususnya pada konteks materi zat aditif yang belum banyak diteliti secara spesifik. Ketiga, secara kebijakan, hasil penelitian ini relevan untuk mendukung implementasi Kurikulum Merdeka yang menuntut pembelajaran responsif terhadap keberagaman peserta didik, sekaligus memperkuat praktik pendidikan inklusif di satuan pendidikan. Keempat, bagi peserta didik *slow learner* secara langsung, penerapan model ini diharapkan tidak hanya meningkatkan pemahaman konsep, tetapi juga menumbuhkan kepercayaan diri dan partisipasi aktif dalam pembelajaran IPA.

METODE PENELITIAN

Desain Penelitian

Penelitian menggunakan Penelitian Tindakan Kelas (PTK) kolaboratif. Peneliti bertindak sebagai guru yang merencanakan dan melaksanakan pembelajaran, sedangkan seorang guru IPA berperan sebagai observer. Desain tindakan mengacu pada model spiral Kemmis dan McTaggart (1988) yang terdiri atas perencanaan, pelaksanaan tindakan, observasi, dan refleksi. Penelitian dilaksanakan dalam satu siklus karena seluruh indikator keberhasilan telah tercapai pada akhir Siklus I.

Penelitian berlangsung pada semester genap tahun ajaran 2025/2026 di SMP Negeri 2 Malinau Kota, Kabupaten Malinau, Kalimantan Utara. Tahap persiapan dilakukan pada Januari 2026, tindakan pada Maret 2026, sedangkan analisis dan pelaporan dilaksanakan pada April sampai Juni 2026. Tindakan pembelajaran terdiri atas tiga pertemuan dengan alokasi masing-masing 2×40 menit.

Subjek dan Fokus Penelitian

Subjek utama penelitian adalah seorang peserta didik perempuan kelas VIII dengan inisial NA. Identitas disamarkan untuk menjaga kerahasiaan peserta didik. NA dipilih berdasarkan observasi awal, informasi guru IPA, serta rekomendasi guru Bimbingan dan Konseling. Karakteristik yang teramati meliputi kecepatan memahami materi yang lebih lambat, kebutuhan terhadap pengulangan dan pendampingan, kesulitan menerima instruksi panjang serta konsep abstrak, kecenderungan pasif dalam diskusi, dan respons yang lebih baik terhadap media visual maupun benda konkret. Pembelajaran tetap berlangsung secara klasikal di kelas inklusif, tetapi unit analisis utama penelitian adalah perubahan pemahaman konsep dan keterlibatan NA.

Fokus pengamatan mencakup kemampuan memahami pengertian, jenis, fungsi, contoh, perbedaan zat aditif alami dan sintetis, dampak penggunaan zat aditif terhadap kesehatan, serta kemampuan mengaplikasikan konsep untuk memilih penggunaan zat aditif yang lebih aman.

Prosedur Tindakan

Pada tahap perencanaan, peneliti mengidentifikasi hambatan belajar, menyusun modul ajar dan LKPD, menyiapkan kemasan makanan dan minuman, menyusun tes pemahaman konsep serta lembar observasi, dan mengoordinasikan tugas observer. Pelaksanaan tindakan mengikuti enam sintaks PjBL yang diadaptasi melalui instruksi singkat, tugas bertahap, media konkret, scaffolding, dan tutor sebaya sebagaimana diringkas pada Tabel 1. Adaptasi tahapan *Project-Based Learning* pada pembelajaran zat aditif

Tabel 1. Adaptasi Tahapan *Project-Based Learning* pada Pembelajaran Zat Aditif

Sintaks PjBL	Aktivitas pembelajaran	Akomodasi bagi <i>slow learner</i>
Pertanyaan mendasar	Mengamati kemasan dan menjawab pertanyaan tentang alasan makanan berwarna menarik atau tahan lama.	Pertanyaan sederhana, contoh produk yang familier, dan pengulangan istilah.
Perencanaan proyek	Merancang identifikasi zat aditif dan poster kelompok.	Langkah kerja dipecah menjadi tugas kecil; peran disesuaikan kemampuan.
Penyusunan jadwal	Menentukan urutan pengamatan, pencatatan, pembuatan poster, dan presentasi.	Jadwal visual dan instruksi satu per satu.
Monitoring proyek	Membaca label, mencatat zat aditif, mengelompokkan fungsi, dan menyusun poster.	Scaffolding guru, LKPD sederhana, serta bantuan teman sebaya.
Penilaian hasil	Mempresentasikan poster dan menjawab pertanyaan tentang temuan.	Bagian presentasi dibatasi pada poin yang telah dilatih; guru memberi penguatan.
Evaluasi pengalaman	Merefleksikan proses, menyimpulkan konsep, dan mengerjakan posttest.	Pertanyaan refleksi konkret serta waktu pengerjaan yang memadai.

Teknik dan Instrumen Pengumpulan Data

Data kuantitatif diperoleh melalui tes pemahaman konsep yang diberikan sebelum tindakan dan setelah Siklus I. Tes terdiri atas 10 butir yang mencakup indikator mengingat, memahami, mengaplikasikan, dan menganalisis: pengertian zat aditif; jenis alami dan buatan; contoh dalam kehidupan sehari-hari; fungsi; tujuan penambahan; dampak kesehatan; penggunaan aman; perbedaan bahan alami dan sintetis; contoh pewarna, pemanis, dan pengawet; serta fungsi masing-masing jenis zat aditif. Instrumen ditelaah melalui expert judgment sebelum digunakan.

Data proses diperoleh melalui lembar observasi aktivitas peserta didik dan keterlaksanaan sintaks PjBL oleh guru. Observasi mencakup respons terhadap pertanyaan mendasar, perencanaan proyek, penyusunan jadwal, pelaksanaan dan monitoring proyek, presentasi hasil, serta refleksi. Dokumentasi berupa LKPD, poster, catatan lapangan, dan hasil tes digunakan untuk mendukung interpretasi data.

Teknik Analisis Data dan Kriteria Keberhasilan

Skor tes dihitung dengan membagi skor yang diperoleh dengan skor maksimum, kemudian dikalikan 100. Skor pretest dan posttest dibandingkan secara deskriptif untuk melihat arah dan besarnya perubahan. Persentase aktivitas dihitung dari perbandingan skor yang diperoleh dengan skor maksimum, kemudian dikalikan 100. Data observasi dianalisis melalui reduksi, penyajian, dan penarikan kesimpulan untuk menggambarkan perubahan partisipasi, kemandirian, dan respons belajar.

Tindakan dinyatakan berhasil apabila: (1) skor posttest lebih tinggi daripada pretest; (2) skor akhir mencapai $KKM \geq 75$; (3) peserta didik mampu menjelaskan konsep zat aditif sesuai indikator; (4) peserta didik terlibat aktif dalam proyek; dan (5) keterlaksanaan PjBL mencapai minimal 80%.

HASIL PENELITIAN

Kondisi Awal

Pada pra-tindakan, NA memperoleh skor 65. Jawaban menunjukkan bahwa peserta didik telah mengenali beberapa contoh bahan tambahan, tetapi belum konsisten membedakan zat aditif alami dan sintetis, menentukan fungsi masing-masing bahan, serta menjelaskan akibat penggunaan yang berlebihan. Dalam pembelajaran, NA cenderung menunggu arahan, jarang bertanya, dan kurang percaya diri menyampaikan pendapat. Kondisi tersebut menguatkan perlunya pembelajaran yang mengonkretkan konsep dan menyediakan dukungan bertahap.

Pelaksanaan PjBL Adaptif

Pertemuan pertama berfokus pada orientasi masalah. Guru menampilkan video, presentasi singkat, dan beberapa kemasan makanan serta minuman. Peserta didik mengamati label komposisi dan mendiskusikan alasan suatu produk memiliki warna, rasa, atau masa simpan tertentu. Bagi NA, guru mengulangi instruksi dengan kalimat yang lebih pendek dan menunjukkan secara langsung bagian label yang perlu dibaca. Aktivitas ini membantu menghubungkan istilah zat aditif dengan produk yang telah dikenal.

Pertemuan kedua berfokus pada pelaksanaan proyek. Setiap kelompok mengidentifikasi bahan tambahan pada kemasan, mencatat nama zat, mengelompokkan fungsinya, dan menyusun poster. Guru memberikan scaffolding melalui contoh identifikasi, pertanyaan pengarah, dan bantuan membaca komposisi. Teman sekelompok membantu menyederhanakan instruksi dan memberi kesempatan kepada NA untuk menuliskan atau menempelkan hasil identifikasi. Dibandingkan pertemuan pertama, NA mulai mampu menyebutkan beberapa jenis zat aditif secara lebih mandiri dan berpartisipasi dalam pengambilan keputusan kelompok.

Pertemuan ketiga digunakan untuk presentasi, diskusi kelas, refleksi, dan posttest. NA memperoleh bagian presentasi yang telah disiapkan bersama

kelompok dan mampu menjelaskan beberapa contoh zat aditif beserta fungsinya, walaupun masih memerlukan penguatan untuk membedakan bahan alami dan sintetis serta menjelaskan dampak konsumsi berlebihan. Perubahan ini menunjukkan peningkatan keberanian, komunikasi, dan keterlibatan belajar.

Peningkatan Pemahaman Konsep dan Aktivitas Pembelajaran

Skor pemahaman konsep meningkat 15 poin, dari 65 pada pra-tindakan menjadi 80 setelah Siklus I. Skor akhir telah melampaui KKM 75. Karena unit analisis utama adalah satu peserta didik, hasil ini diinterpretasikan sebagai perubahan skor individual, bukan ketuntasan klasikal.

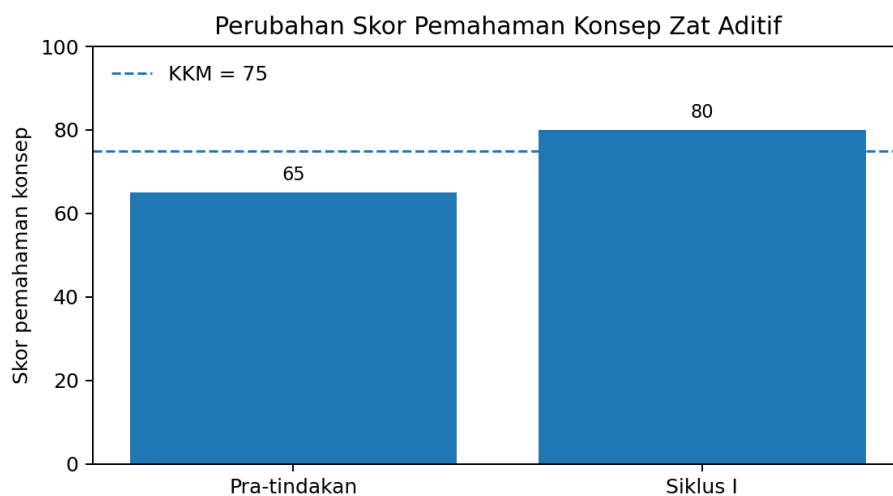
Hasil penelitian mengenai perubahan pemahaman konsep zat aditif peserta didik setelah penerapan model *Project Based Learning* (PjBL) disajikan pada Tabel 2.

Tabel 2. Perubahan Skor Pemahaman Konsep Zat Aditif

Tahap	Skor	KKM	Status	Perubahan
Pra-tindakan	65	75	Belum tuntas	–
Pasca-tindakan Siklus I	80	75	Tuntas	+15 poin

Berdasarkan Tabel 2, terjadi peningkatan skor pemahaman konsep zat aditif dari 65 pada tahap pra-tindakan menjadi 80 pada pasca-tindakan Siklus I. Peningkatan sebesar 15 poin menunjukkan bahwa penerapan model PjBL mampu meningkatkan pemahaman peserta didik terhadap materi yang dipelajari. Selain itu, skor pasca-tindakan telah melampaui KKM sebesar 75 sehingga status ketuntasan belajar berubah dari belum tuntas menjadi tuntas.

Perbandingan skor pemahaman konsep zat aditif sebelum dan sesudah tindakan dapat dilihat secara visual pada Gambar 1.



Gambar 1. Perbandingan Skor Pra-Tindakan dan Pasca-Tindakan

Berdasarkan Gambar 1, terlihat adanya peningkatan skor pemahaman konsep zat aditif setelah penerapan model PjBL. Skor pasca-tindakan lebih tinggi dibandingkan skor pra-tindakan, yang menunjukkan adanya perubahan positif dalam hasil belajar peserta didik. Temuan ini mengindikasikan bahwa pembelajaran berbasis proyek dapat membantu peserta didik memahami konsep zat aditif secara lebih efektif melalui kegiatan investigasi, diskusi, dan penyelesaian proyek.

Hasil observasi terhadap aktivitas peserta didik dan keterlaksanaan proses pembelajaran selama Siklus I disajikan pada Tabel 3.

Tabel 3. Hasil Observasi Proses Pembelajaran pada Siklus I

Aspek observasi	Persentase	Interpretasi
Aktivitas peserta didik	83,92%	Baik/aktif
Keterlaksanaan pembelajaran oleh guru	86,60%	Sangat baik

Berdasarkan Tabel 3, aktivitas peserta didik mencapai persentase sebesar 83,92% yang termasuk dalam kategori baik atau aktif. Sementara itu, keterlaksanaan pembelajaran oleh guru mencapai 86,60% dan berada pada kategori sangat baik. Hasil tersebut menunjukkan bahwa sintaks model PjBL telah dilaksanakan secara konsisten dan efektif selama proses pembelajaran. Tingginya tingkat aktivitas peserta didik mengindikasikan keterlibatan yang optimal dalam berbagai kegiatan pembelajaran, seperti pengamatan, diskusi kelompok, penyusunan poster, presentasi hasil proyek, dan refleksi pembelajaran. Dengan demikian, penerapan model PjBL tidak hanya meningkatkan hasil belajar, tetapi juga mendorong partisipasi aktif peserta didik selama proses pembelajaran berlangsung.

PEMBAHASAN

Peningkatan skor dari 65 menjadi 80 menunjukkan bahwa PjBL adaptif membantu peserta didik membangun makna melalui aktivitas nyata. Pada pembelajaran sebelumnya, informasi tentang zat aditif terutama hadir sebagai penjelasan verbal dan istilah dalam buku. Dalam tindakan PjBL, istilah tersebut dikaitkan dengan objek yang dapat dipegang, dibaca, dikelompokkan, dan didiskusikan. Peralihan dari pengalaman enaktif menuju representasi ikonik melalui poster dan selanjutnya representasi simbolik melalui jawaban tes sesuai dengan tahapan belajar (Peraturan Menteri Pendidikan Nasional Republik Indonesia, 2009). Aktivitas tersebut juga merealisasikan prinsip *learning by doing* yang menempatkan pengalaman sebagai sumber konstruksi pengetahuan (Badan Standar, Kurikulum, dan Asesmen Pendidikan, 2025).

Kemasan makanan dan minuman berfungsi sebagai media autentik yang mengurangi jarak antara konsep IPA dan kehidupan peserta didik. Ketika NA menemukan nama pewarna, pemanis, pengawet, atau penyedap pada label produk yang biasa dikonsumsi, konsep menjadi lebih mudah dipahami karena memiliki

rujukan konkret. Keterhubungan ini penting bagi *slow learner* yang cenderung menghadapi kesulitan dalam memindahkan informasi abstrak ke konteks baru. Temuan tersebut sejalan dengan Hermanto & Pamungkas (2023), yang menekankan pentingnya pengalaman konkret dalam pembelajaran sains bagi *slow learner*, serta Kemmis & McTaggart (1988), yang menunjukkan bahwa autentisitas tugas merupakan salah satu kekuatan utama PjBL.

Scaffolding guru menjadi mekanisme penting dalam menjaga proyek tetap berada pada tingkat kesulitan yang dapat dikelola. Instruksi panjang dipecah menjadi langkah kecil: menemukan daftar komposisi, menandai nama bahan, mencari fungsi, menuliskan hasil, dan menempatkannya pada poster. Pertanyaan pengarah diberikan ketika peserta didik mengalami kebuntuan, kemudian bantuan dikurangi saat kemampuan meningkat. Pola tersebut menggambarkan proses belajar dalam zona perkembangan proksimal (Kokotsaki et al., 2016). PjBL dalam konteks *slow learner* dengan demikian tidak dapat dilepaskan dari kualitas dukungan; proyek yang kompleks tanpa *scaffolding* berpotensi menambah beban kognitif dan menyebabkan peserta didik hanya mengikuti pekerjaan teman.

Tutor sebaya turut memperkuat akses belajar di kelas inklusif. Teman sekelompok membantu menerjemahkan istilah dan instruksi ke dalam bahasa yang lebih sederhana, sementara NA memperoleh peran konkret yang memungkinkan kontribusi nyata. Pemberian peran tersebut tidak hanya mendukung pemahaman akademik, tetapi juga mengurangi kecenderungan pasif dan meningkatkan keberanian tampil. Temuan ini selaras dengan prinsip pendidikan inklusif yang menempatkan partisipasi sebagai indikator penting selain capaian akademik (UNESCO, 2020). Dalam konteks ini, keberhasilan PjBL tidak hanya terletak pada produk poster, tetapi pada terbukanya kesempatan bagi peserta didik *slow learner* untuk berinteraksi, mengambil keputusan, dan mengomunikasikan pengetahuan.

Hasil penelitian konsisten dengan Hartini et al. (2017) dan Abdurrahman (2012) yang menunjukkan bahwa PjBL dapat digunakan bagi *slow learner* apabila aktivitas proyek dirancang bertahap dan didukung pendampingan. Temuan ini juga memperluas penelitian Alhamuddin et al. (2022) dengan menunjukkan penerapan PjBL pada materi zat aditif di jenjang SMP melalui penggunaan label produk dan poster. Kontribusi praktis penelitian terletak pada kombinasi empat komponen: media konkret, LKPD sederhana, *scaffolding* guru, dan tutor sebaya. Kombinasi tersebut memungkinkan peserta didik mencapai tuntutan kurikulum tanpa harus menghilangkan substansi utama materi.

Meskipun skor akhir mencapai KKM, hasil tidak menunjukkan bahwa seluruh hambatan belajar telah teratasi. NA masih memerlukan arahan ketika menjelaskan perbedaan zat aditif alami dan sintetis serta risiko penggunaan berlebihan. Oleh karena itu, pencapaian skor 80 sebaiknya dipahami sebagai bukti keberhasilan tindakan pada tujuan dan konteks yang terbatas, bukan sebagai bukti efektivitas universal. Pengulangan pada topik berbeda dan pemantauan retensi

diperlukan untuk mengetahui apakah pemahaman bertahan serta dapat ditransfer ke situasi konsumsi sehari-hari.

Keterbatasan Penelitian

Penelitian memiliki beberapa keterbatasan. Pertama, unit analisis utama hanya satu peserta didik dan tindakan dilakukan dalam satu siklus, sehingga hasil tidak dapat digeneralisasikan kepada seluruh *slow learner*. Kedua, desain PTK tidak menggunakan kelompok pembandingan dan tidak dimaksudkan untuk menguji hubungan kausal secara inferensial. Ketiga, identifikasi *slow learner* dalam penelitian didasarkan pada observasi sekolah, informasi guru, rekomendasi guru BK, dan riwayat capaian belajar; dokumen tidak melaporkan asesmen psikometrik individual. Oleh sebab itu, istilah *slow learner* dalam artikel ini digunakan sebagai kategori pedagogis sesuai identifikasi sekolah.

Keempat, pengukuran berfokus pada tes pemahaman konsep dan observasi proses. Penilaian retensi, transfer konsep, kualitas produk, motivasi, efikasi diri, dan keterampilan sosial belum dilakukan secara sistematis. Kelima, persentase aktivitas menggambarkan keterlibatan selama tindakan, tetapi belum sepenuhnya memisahkan aktivitas subjek utama dari dinamika seluruh kelas. Penelitian lanjutan perlu melibatkan lebih banyak subjek, beberapa siklus, asesmen diagnostik yang lebih komprehensif, triangulasi wawancara dan penilaian kinerja, serta pengukuran tindak lanjut.

SIMPULAN

Penerapan *Project-Based Learning* yang diadaptasi melalui media konkret kemasan makanan, instruksi bertahap, LKPD sederhana, *scaffolding* guru, dan tutor sebaya terbukti meningkatkan pemahaman konsep zat aditif pada peserta didik *slow learner* dalam konteks kelas inklusif yang diteliti, yang tercermin dari meningkatnya kemampuan mengidentifikasi jenis dan fungsi zat aditif, membedakan bahan alami dan sintetis, menjelaskan dampak penggunaan, berpartisipasi dalam diskusi, dan mempresentasikan hasil proyek. Skor pemahaman konsep meningkat dari 65 menjadi 80 dan mencapai KKM 75. Aktivitas peserta didik mencapai 83,92%, sedangkan keterlaksanaan pembelajaran mencapai 86,60%.

Implikasinya, guru IPA dapat menggunakan PjBL pada materi yang abstrak dengan syarat kompleksitas proyek dikendalikan dan dukungan individual disediakan. Produk proyek perlu ditempatkan sebagai sarana membangun konsep, bukan sekadar tugas menghasilkan karya. Untuk penerapan lebih luas, sekolah perlu mendukung pengembangan perangkat berdiferensiasi, media konkret, kolaborasi guru mata pelajaran dengan guru BK atau tenaga pendukung, dan praktik tutor sebaya yang menjaga martabat serta partisipasi peserta didik.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis menyampaikan terima kasih kepada SMP Negeri 2 Malinau Kota, guru kolaborator, peserta didik, serta Program Studi Magister Pendidikan Luar Biasa Universitas Negeri Yogyakarta atas dukungan selama pelaksanaan penelitian dan penyusunan naskah.

DAFTAR PUSTAKA

- Abdurrahman, M. (2012). *Anak berkesulitan belajar: Teori, diagnosis, dan remediasinya*. Rineka Cipta.
- Alhamuddin, A., Rohman, A., & Fanani, A. (2022). Developing a *Project-Based Learning* model for *slow learners* in higher education. *Jurnal Pendidikan Islam Indonesia*, 6(2), 86–96. <https://doi.org/10.35316/jpii.v6i2.404>
- Badan Standar, Kurikulum, dan Asesmen Pendidikan. (2022). *Panduan pembelajaran dan asesmen pendidikan anak usia dini, pendidikan dasar, dan pendidikan menengah*. Kementerian Pendidikan, Kebudayaan, Riset, dan Teknologi.
- Badan Standar, Kurikulum, dan Asesmen Pendidikan. (2025). *Keputusan Kepala Badan Standar, Kurikulum, dan Asesmen Pendidikan Nomor 046/H/KR/2025 tentang Perubahan atas Keputusan Kepala Badan Standar, Kurikulum, dan Asesmen Pendidikan Nomor 032/H/KR/2024 tentang Capaian Pembelajaran pada Pendidikan Anak Usia Dini, Jenjang Pendidikan Dasar, dan Jenjang Pendidikan Menengah pada Kurikulum Merdeka*. Kementerian Pendidikan Dasar dan Menengah.
- Chauhan, S. (2011). *Slow learners: Their psychology and educational programmes*. *ZENITH International Journal of Multidisciplinary Research*, 1(8), 279–289.
- Hartini, A., Widyaningtyas, D., & Mashluhah, M. I. (2017). Learning strategies for *slow learners* using the project based learning model in primary school. *JPI (Jurnal Pendidikan Inklusi)*, 1(1), 29–39. <https://doi.org/10.26740/inklusi.v1n1.p29-39>
- Hermanto, H., & Pamungkas, B. (2023). Teacher strategies for providing access to learning for students with special needs in elementary schools. *International Journal of Learning, Teaching and Educational Research*, 22(4), 345–361. <https://doi.org/10.26803/ijlter.22.4.20>
- Kamala, I., & Minhalina, A. H. (2022). Science learning for *slow learner* students in Indonesia. *Thabiea: Journal of Natural Science Teaching*, 5(2), 161–173. <https://doi.org/10.21043/thabiea.v5i2.8140>
- Kemmis, S., & McTaggart, R. (1988). *The action research planner* (3rd ed.). Deakin University Press.
- Kokotsaki, D., Menzies, V., & Wiggins, A. (2016). *Project-Based Learning: A review of the literature*. *Improving Schools*, 19(3), 267–277. <https://doi.org/10.1177/1365480216659733>

- Nasaruddin, N., & Mumpuniarti, M. (2026). *Project-Based Learning* as an effective pedagogical intervention for *slow learners* in elementary science education. *Journal of Innovation and Research in Primary Education*, 5(1), 967–978. <https://doi.org/10.56916/jirpe.v5i1.2893>
- Peraturan Menteri Pendidikan Nasional Republik Indonesia Nomor 70 Tahun 2009 tentang Pendidikan Inklusif bagi Peserta Didik yang Memiliki Kelainan dan Memiliki Potensi Kecerdasan dan/atau Bakat Istimewa. (2009). Kementerian Pendidikan Nasional.
- Robi, L., Bakar, A., Kurniadi, A., & Istiyono, A. U. (2025). Strategi pembelajaran pendidikan jasmani berbasis pendekatan bermain untuk meningkatkan motorik kasar siswa kelas 3 SD Negeri 26 Malabutor Kota Sorong. [*Nama jurnal — tambahkan dari sumber asli*], 2, 1–9.
- Robi, L., Mawardi, M., Kurniadi, A., & Anggraeni, E. (2026). Analysis of cardiovascular capacity of elementary school students based on body mass index (BMI) category. [*Nama jurnal — tambahkan dari sumber asli*], 7(1), 283–288.
- Safitri, D., Anjelifa, S. M., & Ruby, A. C. (2024). Efektivitas model pembelajaran Project Based Learning pada peserta didik *slow learner* kelas V di SD 1 Sadang. *Jurnal Pendidikan Dan Pembelajaran Indonesia*, 4(1), 127–133. <https://doi.org/10.53299/jppi.v4i1.441>
- Thomas, J. W. (2000). *A review of research on Project-Based Learning*. The Autodesk Foundation.
- UNESCO. (2020). *Global education monitoring report 2020: Inclusion and education — All means all*. UNESCO Publishing. <https://en.unesco.org/gem-report/report/2020/inclusion>