



Peningkatan Hasil Belajar IPA Materi Metamorfosis Melalui Model Jigsaw dan Project-Based Learning (PJBL) Berbantuan Media Pop-Up di Kelas III SDN Burneh 1

Nadhira F. Chandra^{1*}, Rania M. Bela², Abdi D. A. Putra³, Conny Dian Sumadi⁴

^{1,2,3,4}Program Studi Pendidikan Guru Sekolah Dasar, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Trunodjoyo Madura
entigachandra@gmail.com

Abstrak

The low learning outcomes of science on the concept of metamorphosis in grade III of elementary school often stem from the limited use of concrete media and the dominance of verbal methods that are not in accordance with the stage of students' cognitive development. This study aims to examine the improvement of learning outcomes of metamorphosis materials through the gradual implementation of the Jigsaw model in Cycle I and Project-Based Learning (PjBL) assisted by pop-up media in Cycle II. The design used is a two-cycle Classroom Action Research (PTK) with 26 subjects of grade III students of SDN Burneh 1. Data collection was carried out through learning outcome tests, structured observation sheets, and documentation, then analyzed quantitatively descriptively using average scores and percentage of classical completeness. The success indicator is set at a classical completeness of at least 75%. The results of Cycle I showed an average class of 72.36 with a completeness of 69.23% (18 out of 26 students), not meeting the target. After reflection and switching to PjBL with pop-up media in Cycle II, the class average increased to 83.29 and classical completeness reached 84.62% (22 out of 26 students). In addition to cognitive improvement, there are noticeable improvements in aspects of collaboration, confidence, and depth of understanding of students' concepts. These findings indicate that a progressive combination of cooperative and project-based learning models supported by three-dimensional visual media is an effective strategy for learning abstract biology concepts in elementary school.

Keywords: Project-based Learning; Jigsaw; Pop-up Media; Metamorphosis; Elementary Science.

Riwayat artikel:

Dikirim:

26 Mei 2026

Revisi

15 Juni 2026

Diterima

01 Juli 2026



© 2026 by the authors. Submitted for possible open access publication under the terms and conditions of the Creative Commons Attribution ShareAlike (CC BY SA) license (<https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/>).

1. PENDAHULUAN

Mata pelajaran Ilmu Pengetahuan Alam (IPA) di jenjang sekolah dasar memegang peranan penting dalam membentuk kemampuan berpikir ilmiah, daya kreatif, dan kapasitas pemecahan masalah peserta didik sejak usia dini (Krajcik & Shin, 2022; Abas et al., 2024). Orientasi pembelajaran IPA tidak semata-mata diarahkan pada penguasaan fakta dan konsep, melainkan juga pada pembentukan pengalaman belajar yang aktif, eksploratif, dan bermakna bagi siswa (Afifah et al., 2022; Andari & Friska, 2024). Namun demikian, realitas di lapangan menunjukkan bahwa pelaksanaan pembelajaran IPA masih dihadapkan pada berbagai hambatan, terutama pada topik-topik yang memiliki karakteristik abstrak dan membutuhkan representasi visual yang jelas, salah satunya adalah materi metamorfosis (Arip & Aswat, 2021; Chen & Yang, 2019).

Siswa kelas III yang secara kognitif berada pada fase operasional konkret memerlukan pengalaman belajar yang dapat dilihat, diraba, dan diamati secara langsung guna membangun pemahaman yang utuh terhadap proses perubahan bentuk makhluk hidup (Fadil et al., 2023; Fembriani, 2022). Ketika pembelajaran bergantung pada pendekatan verbalistik seperti ceramah atau bacaan teks semata, siswa cenderung mengalami kejenuhan dan tidak mampu memetakan tahapan metamorfosis secara sistematis (Guo et al., 2020; Hastiwi et al., 2023). Kondisi tersebut pada akhirnya berdampak pada rendahnya capaian hasil belajar, minimnya keterlibatan aktif siswa, serta terhambatnya pengembangan kecakapan kerja sama dalam kelompok (Heriwan & Taufina, 2020). Firmansyah dan Widiyono (2025) menegaskan pentingnya keberadaan alat peraga sebagai jembatan antara kapasitas kognitif siswa dan kompleksitas materi yang dipelajari.

Hasil pengamatan awal yang dilakukan di kelas III SDN Burneh 1 memperlihatkan kondisi yang memprihatinkan. Sebagian besar siswa mengalami kesulitan yang nyata dalam membedakan jenis-jenis metamorfosis, baik sempurna maupun tidak sempurna. Rendahnya nilai evaluasi IPA serta pasifnya keterlibatan siswa dalam kegiatan pembelajaran menjadi penanda menurunnya motivasi belajar (Kahmann et al., 2024). Dominasi metode ceramah dalam proses belajar mengajar menyebabkan interaksi di kelas berjalan searah dan kurang dinamis, sementara

penggunaan media visual yang terbatas membuat siswa kesulitan membangun gambaran konkret tentang siklus hidup hewan (Koksal & Yel, 2021; Leniati & Indarini, 2021). Akumulasi permasalahan ini berujung pada hasil belajar yang belum mampu melampaui Kriteria Ketercapaian Tujuan Pembelajaran (KKTP_{v,n}) yang ditetapkan sekolah.

Sebagai respons terhadap permasalahan tersebut, model pembelajaran kooperatif tipe Jigsaw dipandang sebagai salah satu solusi awal yang layak diterapkan. Model ini membangun struktur belajar di mana setiap anggota kelompok bertanggung jawab menguasai dan mengajarkan bagian tertentu dari materi kepada rekan-rekannya melalui mekanisme kelompok asal dan kelompok ahli (Nisa & Kadir, 2021; Nugroho & Lestari, 2020). Berbagai studi menunjukkan bahwa keterlibatan aktif siswa dalam Jigsaw mendorong peningkatan tanggung jawab belajar sekaligus memupuk rasa saling ketergantungan positif antarpeserta didik (Nurhasnah, 2024; Putra & Kurniawati, 2024). Meski demikian, efektivitas Jigsaw dalam konteks materi yang membutuhkan visualisasi konkret perlu dikombinasikan dengan pendekatan yang lebih hands-on (Maryani, 2022).

Project Based Learning (PjBL) hadir sebagai pelengkap yang menawarkan pengalaman belajar berbasis produk nyata. Dalam PjBL, siswa tidak sekadar menyerap informasi, melainkan aktif merancang, mengonstruksi, dan mempresentasikan hasil karya sebagai manifestasi pemahaman mereka terhadap materi (Ramadhani et al., 2021). Pendekatan ini terbukti secara empiris mampu mendorong kemampuan berpikir tingkat tinggi, kreativitas, dan motivasi intrinsik siswa dalam belajar IPA (Taupik & Fitria, 2021; Widiana, 2024). Ketika dikombinasikan dengan media tiga dimensi seperti pop-up book, PjBL mampu membantu siswa mengonkretkan konsep yang abstrak sekaligus meningkatkan daya ingat melalui keterlibatan sensoris yang lebih kaya (Winda et al., 2022; Yuliana, 2020).

Sejumlah penelitian telah membuktikan efektivitas masing-masing pendekatan tersebut secara mandiri, namun studi yang mengintegrasikan Jigsaw dan PjBL secara sekuensial dalam satu siklus PTK khususnya pada materi metamorfosis di sekolah dasar masih sangat terbatas. Celah inilah yang menjadi

landasan kebaruan penelitian ini. Berbeda dari kajian terdahulu yang umumnya menguji satu model dalam satu penelitian, studi ini secara spesifik bertujuan menganalisis dampak progresif dari penerapan Jigsaw pada Siklus I dan PjBL berbantuan media pop-up pada Siklus II terhadap peningkatan hasil belajar IPA materi metamorfosis pada siswa kelas III SDN Burneh 1. Transisi model pembelajaran dilakukan secara bertahap sesuai kebutuhan kognitif siswa. Pada tahap awal, Jigsaw digunakan untuk membantu siswa menguasai konsep dasar dan melatih tanggung jawab individu melalui diskusi kelompok. Setelah itu, pembelajaran dilanjutkan dengan Project Based Learning (PjBL) agar konsep yang sudah dipahami dapat diwujudkan dalam bentuk produk nyata. Dengan urutan ini, keterbatasan pembelajaran yang hanya bersifat verbal pada siklus pertama langsung ditopang oleh pengalaman belajar yang lebih konkret dan praktis pada siklus berikutnya. Hasilnya, pemahaman siswa tentang siklus hidup hewan menjadi lebih utuh, mendalam, dan berkesinambungan.

2. METODE PENELITIAN

2.1 Desain Penelitian

Kajian ini dirancang menggunakan pendekatan Penelitian Tindakan Kelas (PTK) dengan model dua siklus yang dilaksanakan secara kolaboratif antara peneliti dan guru kelas. PTK dipilih karena mampu menghasilkan perbaikan pembelajaran yang langsung dapat diimplementasikan di kelas secara reflektif dan berkelanjutan. Penelitian berlangsung di kelas III SDN Burneh 1 pada mata pelajaran IPA dengan fokus materi metamorfosis, semester genap tahun ajaran 2025/2026. Setiap siklus dijalankan melalui empat tahapan yang saling berkesinambungan, yaitu perencanaan (planning), pelaksanaan tindakan (acting), pengamatan (observing), dan refleksi (reflecting).

2.2 Subjek Penelitian

Penelitian melibatkan seluruh siswa kelas III SDN Burneh 1 yang berjumlah 26 orang sebagai subjek. Penentuan subjek dilakukan secara purposif berdasarkan hasil identifikasi masalah pada observasi awal yang menunjukkan rendahnya hasil belajar IPA di kelas tersebut. Siswa berada pada rentang usia 8 hingga 9 tahun dan

secara kognitif berada dalam tahap operasional konkret menurut teori perkembangan Piaget.

2.3 Prosedur Pengumpulan Data

Data dikumpulkan melalui tiga teknik yang saling melengkapi. Pertama, tes hasil belajar diberikan kepada siswa di akhir setiap siklus untuk mengukur tingkat penguasaan materi metamorfosis. Instrumen tes telah divalidasi secara konten oleh guru kelas dan dosen pembimbing sebelum digunakan. Kedua, observasi terstruktur dilakukan menggunakan lembar pengamatan yang mencakup aktivitas guru dan siswa selama proses pembelajaran berlangsung. Ketiga, dokumentasi digunakan untuk mengumpulkan data pendukung berupa foto kegiatan pembelajaran dan hasil kerja siswa.

Siklus I mengimplementasikan model Jigsaw dalam dua pertemuan (masing-masing 2×35 menit). Siswa dibagi ke dalam kelompok asal dan kelompok ahli, di mana setiap kelompok ahli mempelajari satu sub-topik metamorfosis sebelum kembali ke kelompok asal untuk saling berbagi pengetahuan. Siklus II mengalihkan pendekatan ke model PjBL dalam dua pertemuan, dengan tugas utama berupa pembuatan media pop-up metamorfosis secara berkelompok yang kemudian dipresentasikan di depan kelas.

2.4 Teknik Analisis Data

Analisis data menggunakan pendekatan deskriptif kuantitatif dengan menghitung dua indikator utama pada setiap siklus. Nilai rata-rata kelas dihitung menggunakan formula berikut:

$$\text{Nilai Rata-rata} = \frac{\sum \text{Nilai Siswa}}{\text{Jumlah Siswa}}$$

Sementara itu, persentase ketuntasan belajar klasikal peserta didik dihitung menggunakan rumus:

$$\text{Ketuntasan Klasikal} = \frac{\text{Jumlah Siswa Tuntas}}{\text{Total Siswa}} \times 100\%$$

Data hasil observasi dianalisis secara deskriptif kualitatif sebagai bahan refleksi untuk penyempurnaan tindakan pada siklus berikutnya. Penelitian

dinyatakan berhasil apabila ketuntasan belajar klasikal mencapai minimal 75% dari total siswa sesuai KKTP yang berlaku di sekolah.

2.5 Pertimbangan Etis

Seluruh prosedur penelitian dilaksanakan atas seizin kepala sekolah dan dengan persetujuan guru kelas sebagai mitra kolaboratif. Data siswa dijaga kerahasiaannya dan dimanfaatkan semata-mata untuk kepentingan pengembangan ilmu pengetahuan. Kegiatan belajar siswa berlangsung dalam suasana yang kondusif, aman, dan selaras dengan tahap perkembangan anak usia sekolah dasar.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Implementasi model Jigsaw dan Project Based Learning (PjBL) secara progresif dalam dua siklus terbukti membawa perubahan positif yang terukur pada hasil belajar IPA materi metamorfosis di kelas III SDN Burneh 1. Paparan berikut menyajikan temuan dari masing-masing siklus beserta interpretasinya.

3.1 Siklus I: Implementasi Model Jigsaw

Tindakan pada Siklus I dilaksanakan dalam dua pertemuan dengan menerapkan model pembelajaran kooperatif tipe Jigsaw. Melalui pembagian ke dalam kelompok asal dan kelompok ahli, setiap siswa diberi tanggung jawab untuk menguasai dan menyampaikan kembali sub-materi metamorfosis kepada anggota kelompoknya. Secara konseptual, mekanisme ini dirancang untuk mendorong interdependensi positif dan distribusi tanggung jawab belajar yang merata. Meng dan Zhao (2023) menegaskan bahwa Jigsaw efektif sebagai titik awal untuk membangun motivasi akademik dasar melalui pembagian peran dalam kelompok.

Namun pelaksanaan di lapangan mengungkap hambatan yang cukup signifikan. Pengamatan selama pembelajaran memperlihatkan adanya ketimpangan partisipasi, di mana sejumlah siswa mendominasi diskusi sementara yang lain cenderung pasif. Hal ini sejalan dengan temuan Haryati dan Pujiastuti (2020) yang mencatat bahwa tanpa fasilitasi guru yang intensif, model kooperatif berisiko menciptakan ketidakseimbangan beban kognitif antarsiswa. Kepercayaan diri siswa dalam menyampaikan pengetahuan kepada kelompok asal pun masih tergolong

rendah, sehingga pemahaman konsep metamorfosis belum tersebar merata di seluruh kelas.

Evaluasi akhir Siklus I menghasilkan nilai rata-rata kelas sebesar 72,36 yang masuk dalam kategori Cukup, dengan ketuntasan belajar klasikal sebesar 69,23%. Dari 26 siswa, hanya 18 orang yang berhasil melampaui KKTP, sementara 8 siswa lainnya belum mencapai batas ketuntasan. Capaian ini belum memenuhi indikator keberhasilan yang ditetapkan sebesar 75%, sehingga diperlukan refleksi mendalam dan penyesuaian strategi untuk siklus berikutnya.

3.2 Siklus II: Implementasi PjBL Berbantuan Media Pop-Up

Mempertimbangkan hasil refleksi Siklus I, peneliti melakukan perubahan mendasar pada pendekatan pembelajaran di Siklus II dengan mengadopsi model Project Based Learning (PjBL) yang diperkuat oleh media pop-up metamorfosis buatan siswa. Pilihan ini didasarkan pada karakteristik materi metamorfosis yang prosedural dan membutuhkan representasi visual yang kuat. Hanif et al. (2019) menyatakan bahwa PjBL mampu menggeser peran siswa dari sekadar penerima informasi menjadi pelaku aktif dalam proses konstruksi pengetahuan saintifik.

Perubahan pendekatan ini disambut dengan antusiasme yang jauh lebih tinggi dibandingkan Siklus I. Siswa terlibat secara fisik dan kreatif dalam proses merangkai media pop-up, sehingga setiap tahapan metamorfosis dapat dipahami tidak hanya secara teoritis tetapi juga melalui pengalaman konstruktif yang bermakna. Rahmawati dan Atmojo (2021) membuktikan bahwa media pop-up efektif meningkatkan hasil belajar IPA di sekolah dasar karena menyajikan representasi tiga dimensi yang mampu menarik perhatian dan memperkuat pemahaman visual anak.

Aspek afektif yang teramati pada Siklus II juga menunjukkan perkembangan yang signifikan, terutama pada indikator kepercayaan diri. Berbeda dari kondisi Siklus I di mana banyak siswa tampak enggan berbicara, pada Siklus II mereka tampil lebih percaya diri dalam mempresentasikan karya pop-up yang telah dibuat. Syakur et al. (2020) menjelaskan bahwa kepemilikan atas produk nyata dalam PjBL secara langsung berkontribusi pada pengurangan kecemasan komunikasi siswa.

Secara kuantitatif, Siklus II menghasilkan rata-rata kelas sebesar 83,29 (kategori Baik) dengan ketuntasan belajar klasikal sebesar 84,62%. Sebanyak 22 dari 26 siswa berhasil melampaui KKTP, meninggalkan 4 siswa yang masih memerlukan tindak lanjut berupa remediasi individual. Pencapaian ini secara resmi melampaui indikator keberhasilan 75% yang telah ditetapkan.

3.3 Analisis Perbandingan Antarsiklus

Ringkasan perbandingan hasil belajar antara kedua siklus disajikan secara komprehensif dalam Tabel 1 berikut ini.

Tabel 1. Perbandingan Hasil Belajar Siklus I dan Siklus II

| No. | Aspek Pengamatan | Kondisi pada Siklus I | Kondisi pada Siklus II |
|-----|------------------|--|---|
| 1. | Keaktifan | Sebagian siswa masih pasif dan bergantung pada teman kelompok. | Siswa tampak sangat aktif dan antusias dalam menyelesaikan proyek. |
| 2. | Kerja Sama | Diskusi belum maksimal dan didominasi siswa tertentu. | Terbentuk kemampuan kerja sama yang solid dalam merangkai media pop-up. |
| 3. | Kepercayaan Diri | Siswa kurang percaya diri saat menyampaikan hasil diskusi. | Siswa lebih berani dan percaya diri saat presentasi berkat produk fisik media pop-up. |
| 4. | Pemahaman Konsep | Belum merata karena hanya melalui diskusi teori secara verbal. | Lebih mendalam karena visualisasi nyata dan pengalaman belajar bermakna. |

Lonjakan rata-rata dari 72,36 menjadi 83,29 serta peningkatan ketuntasan dari 69,23% menjadi 84,62% merefleksikan efektivitas nyata dari perubahan strategi yang diterapkan. Fathurrahman (2021) menjelaskan bahwa aktivitas merancang media pop-up mendorong siswa untuk merekonstruksi konsep secara berurutan dan sistematis, sehingga pemahaman mereka terhadap siklus kehidupan hewan menjadi jauh lebih terstruktur dan presisi.

Perubahan perilaku belajar siswa yang teramati secara kualitatif selama kedua siklus dirangkum dalam Tabel 2 berikut.

Tabel 2. Perubahan Perilaku Belajar Siswa Antarsiklus

| No. | Indikator Keberhasilan | Siklus I (Jigsaw) | Siklus II (PjBL) | Peningkatan |
|-----|-----------------------------------|----------------------|---------------------|-------------|
| 1. | Nilai Rata-rata Kelas | 72,36 | 83,29 | 10,93 |
| 2. | Jumlah Siswa Tuntas | 18 Siswa | 22 Siswa | 4 Siswa |
| 3. | Jumlah Siswa Tidak Tuntas | 8 Siswa | 4 Siswa | -4 Siswa |
| 4. | Persentase Ketuntasan Klasikal | 69,23% | 84,62% | 15,39% |
| 5. | Kategori Nilai | Cukup | Baik | — |

Di luar capaian kognitif, pengerjaan proyek pop-up secara berkelompok juga menumbuhkan kecakapan afektif yang tidak kalah penting, mencakup kerja sama, penghargaan terhadap kontribusi rekan, dan kreativitas dalam menghasilkan produk belajar. Pratiwi et al. (2020) menegaskan bahwa ekosistem belajar dalam PjBL yang dikelola secara efektif akan secara organik menumbuhkan keterampilan proses sains siswa secara holistik, mencakup dimensi kognitif, afektif, maupun psikomotorik.

4. KESIMPULAN

Studi tindakan kelas ini secara konsisten membuktikan bahwa penerapan progresif model Jigsaw pada Siklus I dan PjBL berbantuan media pop-up pada Siklus II mampu mendorong peningkatan hasil belajar IPA materi metamorfosis yang signifikan pada siswa kelas III SDN Burneh 1. Transisi dari pendekatan diskusi kelompok berbasis teks menuju pembelajaran berbasis produk nyata menghasilkan kenaikan rata-rata kelas dari 72,36 menjadi 83,29 dan lonjakan ketuntasan klasikal dari 69,23% menjadi 84,62%, melampaui ambang keberhasilan 75% yang ditetapkan.

Temuan ini menegaskan bahwa media visual tiga dimensi berupa pop-up mampu menjembatani kesenjangan antara abstraksi konsep biologis dan kapasitas berpikir konkret siswa usia sekolah dasar. Di sisi lain, penelitian ini memiliki keterbatasan berupa cakupan subjek yang terbatas pada satu rombongan belajar tanpa kelompok pembanding. Penelitian lanjutan disarankan untuk menguji replikasi strategi ini pada sekolah-sekolah dengan konteks yang lebih beragam, melibatkan desain eksperimental dengan kelompok kontrol, serta mengembangkan

instrumen observasi yang lebih terstandar guna memperkuat validitas dan generalisabilitas temuan.

Pendanaan: Penelitian ini tidak menerima pendanaan eksternal.

Ucapan Terima Kasih: Penulis mengucapkan terima kasih kepada SDN Burneh 1 atas dukungan administratif dan izin pelaksanaan penelitian. Apresiasi juga disampaikan kepada Bapak Agung Setyawan selaku dosen pengampu atas arahan dan bimbingan selama penyusunan laporan PTK ini, serta kepada seluruh siswa kelas III yang telah berpartisipasi aktif dalam setiap tahapan penelitian.

Deklarasi Kepentingan yang Bertentangan: Para penulis menyatakan tidak ada konflik kepentingan.

REFERENSI

- Abas, P., Umar, R., & Mohamad, S. N. (2024). Penggunaan Media Pembelajaran Pop Up Book Materi Organ Pencernaan Manusia Dalam Meningkatkan Hasil Belajar Siswa. *Educator (Directory of Elementary Education Journal)*, 5(2), 64–74.
<https://ejournal.iaingorontalo.ac.id/index.php/edu/article/view/2107/1436>
- Afifah, D. N., Widiyono, A., & Attalina, S. N. C. (2022). Pengembangan Media Diorama Siklus Air Untuk Meningkatkan Hasil Belajar IPA Di Sekolah Dasar. *Jurnal Pendidikan Dan Konseling (JPDK)*, 4(3), 528–533.
<https://doi.org/10.31004/jpdk.v4i3.4560>
- Andari, T. F., & Friska, N. (2024). Pengembangan Media Buku Pop Up dalam Meningkatkan Kognitif Anak Usia 5-6 Tahun. *Innovative: Journal of Social Science Research*, 4(3), 9–23. <https://doi.org/10.31004/innovative.v4i3.7890>
- Arip, M., & Aswat, H. (2021). Media Pop Up Book untuk Meningkatkan Hasil Belajar Siswa Pada Mata Pelajaran IPA di Sekolah Dasar. *Jurnal Basicedu*, 5(1), 261–268. <https://doi.org/10.31004/basicedu.v5i1.829>
- Chen, C. H., & Yang, Y. C. (2019). Revisiting the effects of project-based learning on students' academic achievement: A meta-analysis investigating moderators. *Educational Research Review*, 26, 71–81.
<https://doi.org/10.1016/j.edurev.2018.11.001>
- Fadil, K., Apriliani, R., & Kasman, R. (2023). Pengaruh Media Pembelajaran Pop-Up Book Terhadap Minat Belajar Siswa Pada Mata Pelajaran IPA. *Jurnal Evaluasi Dan Pembelajaran*, 5(1), 46–55.
<https://doi.org/10.31332/dy.v5i1.9299>

- Fathurrahman, F. (2021). Developing science pop-up book to enhance students' conceptual understanding. *Journal of Science Learning*, 4(3), 282–288. <https://doi.org/10.17509/jsl.v4i3.33230>
- Fembriani. (2022). Penerapan Model Pembelajaran Kooperatif Tipe Jigsaw untuk Meningkatkan Hasil Belajar IPA Siswa Sekolah Dasar. *Jurnal Ilmiah Pendidikan Dasar*.
- Firmansyah, V. A., & Widiyono, A. (2025). Pengembangan Media Pop-Up Book Bagian-Bagian Tumbuhan Dalam Meningkatkan Hasil Belajar IPA di Sekolah Dasar. *Didaktik: Jurnal Ilmiah PGSD STKIP Subang*, 11(2). <https://doi.org/10.36989/didaktik.v11i02.7267>
- Fitria, F., & Susanto, R. (2022). Pengaruh Media Berbasis Video Interaktif Terhadap Pemahaman Siswa Pada Pembelajaran IPA. *Jurnal Penelitian Guru Indonesia (JPGI)*, 7(1), 135. <https://doi.org/10.29210/022034jpgi0005>
- Fitroh, R., Khabibah, S., & Sa'adah, N. (2023). The Effectiveness of Learning Mathematics with the Jigsaw Cooperative Learning Model Reviewed from Learning Outcomes. *Cartesian: Journal of Mathematics Education*, 3(1), 16–22. <https://doi.org/10.33752/cartesian.v3i1.5169>
- Guo, P., Saab, N., Post, L. S., & Admiraal, W. (2020). A review of project-based learning in higher education: Student outcomes and measures. *International Journal of Educational Research*, 102, 101586. <https://doi.org/10.1016/j.ijer.2020.101586>
- Hanif, S., Tariq, R. J., & Nadeem, M. (2019). Evaluating the Effectiveness of Project-Based Learning in Science Education. *Journal of Education and Educational Development*, 6(2), 260–275. <https://doi.org/10.22555/joeed.v6i2.2744>
- Haryati, S., & Pujiastuti, E. (2020). Jigsaw vs Student Teams Achievement Divisions (STAD): Which is better to improve student's mathematical communication skill? *Journal of Physics: Conference Series*, 1567(2), 22067. <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1567/2/022067>
- Hastiwi, F., Khasanah, U., & Wahyuningsih, S. (2023). Peningkatan Keaktifan dan Hasil Belajar IPAS Menggunakan Model Problem Based Learning. *Kalam Cendekia: Jurnal Ilmiah Kependidikan*, 11(2), 251–262. <https://doi.org/10.20961/jkc.v11i2.75334>
- Heriwan, D., & Taufina, T. (2020). The Influence of the Jigsaw Learning Model on Indonesian Language Learning Outcomes in Elementary Schools. *Basicedu Journal*, 4(3), 673–680. <https://doi.org/10.31004/basicedu.v4i3.416>
- Humaidi, Irhasyuarna, Y., & Hafizah, E. (2022). Pengembangan Media Diorama berbasis STEAM untuk Meningkatkan Keterampilan Berpikir Kritis Siswa. *BASICA: Journal of Arts and Science in Primary Education*, 3(1), 95–108. <https://doi.org/10.37680/basic.v3i1.3678>
-

- Kahmann, R., Droop, M., & Lazonder, A. W. (2024). Dutch elementary school teachers' differentiation practices during Science and Technology lessons. *Teaching and Teacher Education*, *145*, 104626. <https://doi.org/10.1016/j.tate.2024.104626>
- Koivuhovi, S., Kilpi-Jakonen, E., Erola, J., & Vainikainen, M. P. (2025). Parental involvement in elementary schools and children's academic achievement. *Research in Social Stratification and Mobility*, *95*(2). <https://doi.org/10.1016/j.rssm.2024.101007>
- Koksal, M. S., & Yel, M. (2021). The effect of jigsaw strategy on elementary students' science achievement. *Journal of Science Education*, *10*(2), 45–56. <https://doi.org/10.1016/j.jsced.2021.100155>
- Krajcik, J. S., & Shin, N. (2022). Project-based learning. In *The Cambridge Handbook of the Learning Sciences* (3rd ed., pp. 275–297). Cambridge University Press. <https://doi.org/10.1017/9781108888295.018>
- Leniati, B., & Indarini, E. (2021). Comparative Meta-Analysis of the Effectiveness of Jigsaw Cooperative Learning Models in Elementary Schools. *Jurnal Basicedu*, *5*(3). <https://doi.org/10.31004/basicedu.v5i3.882>
- Maryani, D. (2022). Media Pop Up Book dalam Pembelajaran PAI untuk Meningkatkan Minat Belajar Peserta Didik. *Jurnal Educatio FKIP UNMA*, *8*(1), 54–59. <https://doi.org/10.31949/educatio.v8i1.1600>
- Meng, J., & Zhao, Y. (2023). The impact of the jigsaw cooperative learning method on student academic achievement and motivation. *Frontiers in Psychology*, *14*, 1144211. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2023.1144211>
- Nisa, K., & Kadir, R. (2021). Constructivist principles in cooperative learning: A conceptual analysis. *Journal of Pedagogical Perspectives*, *9*(1), 12–25. <https://doi.org/10.4578/jpp.2021.91.12>
- Nugroho, S., & Lestari, D. (2020). Jigsaw model to improve science concept understanding among elementary students. *Journal of Science Instruction*, *14*(1), 45–56. <https://doi.org/10.4444/jsi.2020.141.45>
- Nurhasnah. (2024). Project-Based Learning in Science Education: A Meta-Analysis Study. *Jurnal Pendidikan MIPA*, *22*(1). <https://jpmipa.fkip.unila.ac.id/index.php/jpmipa/article/view/381>
- Pratiwi, I. A., Ardianti, S. D., & Kanzunudin, M. (2020). The Implementation of Project-Based Learning to Enhance Science Process Skills. *Jurnal Pendidikan IPA Indonesia*, *9*(4), 517–525. <https://doi.org/10.15294/jpii.v9i4.24941>
- Putra, H. P., & Kurniawati, A. (2024). Cooperative Jigsaw model to promote students' engagement and conceptual mastery in science learning. *Journal of Innovative Science Education*, *13*(1), 33–48. <https://doi.org/10.26858/jise.v13i1.2024>
- Rahmah, S., & Widodo, A. (2019). Students' conceptual change in science learning

- using cooperative learning approaches. *Journal of Science Learning*, 3(1), 14–22. <https://doi.org/10.17509/jsl.v3i1.2019>
- Rahmawati, D. N., & Atmojo, I. R. W. (2021). The effectiveness of pop-up book media to improve science learning outcomes of elementary school students. *Journal of Physics: Conference Series*, 1940(1), 12111. <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1940/1/012111>
- Ramadhani, R., Zulela, Z., & Fahrurrozi, F. (2021). Pengaruh Model Project Based Learning (PjBL) terhadap Pemahaman Konsep IPA Siswa Sekolah Dasar. *Jurnal Inovasi Pendidikan Dasar*.
- Syakur, A., Susilo, T. A. B., Wike, W., & Ahmadi, R. (2020). The effect of project-based learning (PjBL) continuing learning innovation on learning outcomes of English in higher education. *Budapest International Research and Critics in Linguistics and Education (BirLE) Journal*, 3(1), 625–630. <https://doi.org/10.33258/birle.v3i1.870>
- Taupik, M., & Fitria, Y. (2021). Efektivitas Penggunaan Media Konkret dalam Meningkatkan Hasil Belajar IPA Sekolah Dasar. *Jurnal Kajian Pendidikan Dasar*.
- Widiana, I. W. (2024). Project Based Learning Model on Elementary School Students' Science Process Skills and Creative Thinking Skills. *Jurnal Ilmiah Sekolah Dasar*, 8(1). <https://ejournal.undiksha.ac.id/index.php/JISD/article/view/64273>
- Winda, P., Pangestu, W. T., & Malaikosa, Y. M. L. (2022). Pengaruh penggunaan media pop-up book terhadap hasil belajar siswa kelas v di sekolah dasar. *Jurnal Holistika*, 6(1), 1–7. <https://doi.org/10.24853/holistika.6.1.1-7>
- Yuliana, N. (2020). Penggunaan model pembelajaran project based learning dalam meningkatkan hasil belajar siswa. *Jurnal Pendidikan Pengabdian Masyarakat*, 3(2). <https://doi.org/10.29303/jppm.v3i2.1523>