

PENERAPAN *PROBLEM BASED LEARNING* (PBL) DALAM KONSEP WUJUD ZAT DAN PERUBAHANNYA MELALUI EKSPERIMEN HUJAN PELANGI DI SDN 188 PEKANBARU

Nadia Koesvahana¹, Dhiya Sutrina², Neni Hermita³, Rifqa Gusmida Syahrin Barokah⁴

¹²³⁴PGSD FKIP Universitas Riau

¹Nadia.koesvahana5764@student.unri.ac.id, ²dhiya.sutrina5988@student.unri.ac.id,
³neni.hermita@lecturer.unri.ac.id, ⁴Rifqa.gusmida@lecturer.unri.ac.id

ABSTRACT

This study examines the effectiveness of Problem-Based Learning (PBL) through a rainbow rain experiment to improve students' understanding of matter states and changes at SDN 188 Pekanbaru. Using a qualitative approach, 25 fourth-grade students were observed through worksheets, documentation, and pre-test–post-test design. The experiment used water, food coloring, and cooking oil to visualize density and solubility concepts. The learning applied five PBL syntaxes: problem orientation, student organization, guided investigation, developing artifacts, and problem-solving evaluation. Results showed average scores increased from 48 to 75 (56.25%), with all students scoring above 60. Students were actively engaged, showing improved critical thinking and scientific skills. The study concludes that combining PBL with simple, hands-on experiments can be an effective and practical science teaching strategy in elementary education.

Keywords: Problem-Based Learning, rainbow rain experiment, science learning

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis efektivitas model *Problem-Based Learning* (PBL) melalui eksperimen hujan pelangi dalam meningkatkan pemahaman siswa kelas IV SDN 188 Pekanbaru terhadap konsep wujud zat dan perubahannya. Penelitian menggunakan pendekatan kualitatif deskriptif dengan subjek 25 siswa. Instrumen yang digunakan meliputi observasi, dokumentasi, dan Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) dengan desain pre-test dan post-test. Eksperimen menggunakan air, pewarna makanan, dan minyak goreng untuk mengilustrasikan konsep densitas dan kelarutan. Pembelajaran mengikuti lima sintaks PBL: orientasi masalah, pengorganisasian siswa, investigasi terbimbing, pengembangan karya, dan evaluasi pemecahan masalah. Hasil menunjukkan peningkatan nilai rata-rata dari 48 menjadi 75 (56,25%) dan seluruh siswa mencapai nilai di atas KKM. Penerapan PBL terbukti meningkatkan keterlibatan siswa, kemampuan berpikir kritis, serta keterampilan proses sains. Hasil ini menunjukkan

bahwa model PBL dengan eksperimen sederhana efektif digunakan dalam pembelajaran sains di sekolah dasar.

Kata Kunci: *Problem-Based Learning*, eksperimen hujan pelangi, pembelajaran sains

A. Pendahuluan

Pembelajaran sains di sekolah dasar menghadapi tantangan besar dalam menyampaikan konsep-konsep abstrak kepada siswa yang masih berada pada tahap perkembangan kognitif konkret operasional. Salah satu konsep yang cukup kompleks adalah mengenai wujud zat dan perubahannya, termasuk pemahaman tentang sifat-sifat benda cair seperti densitas dan kelarutan. Karakteristik konsep ini seringkali sulit dipahami oleh siswa karena bersifat mikroskopis dan tidak kasat mata, sehingga menuntut pemahaman abstrak yang belum sepenuhnya berkembang pada usia sekolah dasar (Ismail, 2018).

Kondisi di lapangan menunjukkan bahwa pembelajaran konvensional yang bersifat *teacher-centered* dan berfokus pada hafalan teori, tanpa disertai keterlibatan langsung siswa dalam proses ilmiah, seringkali hanya menghasilkan pemahaman sementara yang

dangkal. Rendahnya partisipasi aktif siswa dalam kegiatan belajar menyebabkan terbatasnya pengembangan kemampuan berpikir kritis, eksploratif, serta keterampilan sains yang sebenarnya sangat penting dalam membangun fondasi pemahaman ilmiah sejak dini.

Salah satu alternatif solusi yang dapat diterapkan adalah pendekatan *Problem-Based Learning* (PBL). Pendekatan ini menekankan pada peran aktif siswa dalam memecahkan masalah kontekstual sebagai pemicu pembelajaran. PBL tidak hanya membantu siswa memahami materi secara lebih mendalam, tetapi juga mengasah keterampilan abad ke-21, seperti berpikir kritis, kolaborasi, dan pemecahan masalah (Tri Pudji Astuti, 2019). Dalam konteks pembelajaran sains, PBL dapat memfasilitasi siswa untuk terlibat langsung dalam proses inkuiri ilmiah, melalui pengamatan dan eksperimen terhadap fenomena nyata.

Sebagai media pembelajaran, eksperimen hujan pelangi menjadi pilihan yang relevan karena memanfaatkan bahan-bahan sederhana dan mudah dijangkau seperti air, pewarna makanan, dan minyak goreng. Eksperimen ini memungkinkan siswa mengamati secara langsung perbedaan densitas, proses difusi, serta konsep ketidaklarutan antara cairan. Visualisasi menarik dari peristiwa “hujan pelangi” dalam gelas mampu membangkitkan minat belajar dan memberikan pengalaman konkret yang memudahkan pemahaman konsep.

Integrasi model PBL dengan eksperimen hujan pelangi memberikan konteks masalah yang menarik dan menantang bagi siswa. Pertanyaan-pertanyaan seperti “Mengapa minyak tidak bercampur dengan air?”, “Bagaimana pewarna menembus minyak?” dan “Apa penyebab terbentuknya pola seperti hujan pelangi?” menjadi pendorong terjadinya diskusi ilmiah dan proses inkuiri yang bermakna. Melalui kegiatan ini, siswa diharapkan dapat membangun pemahaman ilmiah mereka secara mandiri dan aktif.

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis efektivitas penerapan model PBL melalui eksperimen hujan pelangi dalam meningkatkan pemahaman siswa terhadap konsep wujud zat dan perubahannya. Penelitian ini memiliki signifikansi praktis karena strategi pembelajaran yang digunakan mudah diterapkan oleh guru dengan keterbatasan fasilitas laboratorium. Selain itu, pendekatan ini selaras dengan karakteristik siswa sekolah dasar yang membutuhkan pembelajaran konkret, menyenangkan, dan bermakna. Hasil penelitian ini diharapkan dapat memperkaya literatur tentang implementasi model PBL dalam pembelajaran sains, khususnya pada jenjang sekolah dasar di Indonesia (Yumnia & Maknun, 2024).

B. Metode Penelitian

Penelitian ini menggunakan pendekatan kualitatif dengan desain deskriptif untuk menganalisis efektivitas penerapan model *Problem-Based Learning* (PBL) melalui eksperimen hujan pelangi. Pendekatan ini dipilih untuk memperoleh pemahaman yang mendalam mengenai proses

pembelajaran, keterlibatan siswa, serta perubahan pemahaman konseptual selama implementasi model PBL (Sugiyono, 2020).

Penelitian dilaksanakan pada Sabtu, 19 April 2025, di SDN 188 Pekanbaru dengan subjek penelitian sebanyak 25 siswa kelas IVB. Subjek dipilih dengan teknik *purposive sampling* setelah memperoleh izin dari pihak sekolah untuk melaksanakan eksperimen.

Instrumen yang digunakan dalam penelitian ini terdiri dari lembar observasi, Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD), soal pre-test dan post-test, serta pedoman dokumentasi. Lembar observasi digunakan untuk mencatat keterlibatan siswa, dinamika kerja kelompok, dan pelaksanaan sintaks PBL. LKPD dirancang sesuai dengan tahapan eksperimen dan sintaks PBL untuk membimbing siswa selama proses pembelajaran. Soal pre-test dan post-test digunakan untuk mengukur pemahaman konseptual siswa sebelum dan sesudah pembelajaran. Sementara itu, pedoman dokumentasi difungsikan untuk merekam proses dan hasil eksperimen.

Sebelum diterapkan dalam penelitian, semua instrumen divalidasi melalui *expert judgment* dan diuji coba secara terbatas untuk menjamin validitas dan keandalannya.

Pelaksanaan eksperimen dilakukan dalam tiga tahap. Pertama, tahap persiapan, yang meliputi penyediaan bahan eksperimen seperti air, pewarna makanan, dan minyak goreng serta pengajuan izin pelaksanaan kegiatan ke sekolah. Kedua, tahap edukasi, yaitu pemberian materi pengantar mengenai konsep-konsep yang akan dikaji serta penjelasan langkah-langkah eksperimen kepada siswa. Peneliti juga memandu siswa selama eksperimen agar mereka dapat mengikuti prosedur dengan benar. Ketiga, tahap evaluasi, dilakukan setelah eksperimen selesai, di mana siswa mengisi LKPD yang digunakan untuk mengevaluasi pemahaman mereka terhadap konsep-konsep yang telah dipelajari.

C. Hasil Penelitian dan Pembahasan Hasil

Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa penerapan model *Problem-Based Learning* (PBL) melalui

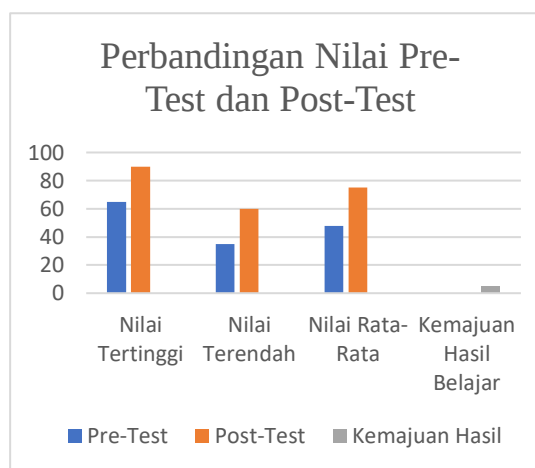
eksperimen hujan pelangi memberikan dampak positif dalam meningkatkan pemahaman konsep wujud zat dan perubahannya serta keterlibatan aktif siswa dalam proses pembelajaran. Penerapan lima sintaks dalam model PBL memungkinkan siswa mengalami pembelajaran yang kontekstual, kolaboratif, dan bermakna.

Data kuantitatif diperoleh melalui pre-test dan post-test yang diberikan kepada 25 siswa kelas IVB SDN 188 Pekanbaru. Nilai pre-test menunjukkan bahwa sebagian besar siswa belum memahami konsep dengan baik, terlihat dari nilai rata-rata yang hanya mencapai 48, dengan nilai terendah 35 dan tertinggi 65. Setelah dilakukan pembelajaran dengan pendekatan PBL, rata-rata nilai post-test meningkat menjadi 75, dengan nilai tertinggi 90 dan terendah 60. Seluruh siswa berhasil melampaui Kriteria Ketuntasan Minimal (KKM) yang ditetapkan. Sebagaimana ditunjukkan pada Tabel 1 berikut:

Tabel 1. Data Hasil Pre-test dan Post-test Peserta Didik

Statistik	Kelompok Observasi
Jumlah Siswa	25

Nilai Tertinggi Pre-test	65
Nilai Terendah Pre-test	35
Nilai Rata-rata Pre-test	48
Nilai Tertinggi Post-test	90
Nilai Terendah Post-test	60
Nilai Rata-rata Post-test	75
Kemajuan Hasil Belajar	27



Grafik 1 Perbandingan Nilai Pre-Test dan Post-Test

Visualisasi dalam grafik menunjukkan lonjakan nilai secara keseluruhan, baik pada nilai terendah, rata-rata, maupun tertinggi. Peningkatan sebesar 27 poin atau sekitar 56,25% mencerminkan efektivitas pendekatan PBL dalam pembelajaran sains.

Selama proses pelaksanaan eksperimen, kegiatan dilakukan dalam tiga tahap utama yaitu persiapan, edukasi, dan evaluasi. Pada tahap persiapan, peneliti telah memperoleh

izin dari kepala sekolah serta menyiapkan bahan dan alat yang diperlukan, termasuk air, pewarna makanan, minyak goreng, dan LKPD. Kelas juga diatur agar mendukung kerja kelompok kolaboratif.

Pada tahap edukasi, peneliti menerapkan sintaks PBL dimulai dengan orientasi masalah melalui pertanyaan pemantik seperti “Mengapa minyak dan air tidak bisa bercampur?” dan “Bagaimana cara membuat hujan pelangi dalam gelas?”. Pertanyaan ini berhasil membangkitkan rasa ingin tahu siswa. Siswa kemudian dibagi dalam kelompok untuk melaksanakan eksperimen, dan mereka menunjukkan antusiasme serta kerja sama yang tinggi.

Peneliti membimbing proses penyelidikan, memberikan panduan dan mengamati langkah-langkah eksperimen. Siswa menuangkan air, menambahkan pewarna makanan, lalu menuangkan minyak, mengamati bagaimana tetesan warna menembus minyak dan membentuk pola hujan warna-warni dalam air. Selama eksperimen berlangsung, siswa mencatat hasil dan

mendokumentasikan dengan antusias.

Selanjutnya, siswa menganalisis hasil eksperimen dan mendiskusikan kesimpulan berdasarkan konsep yang diamati. Masing-masing kelompok mempresentasikan hasil mereka di depan kelas. Diskusi antar kelompok berlangsung aktif dengan pertanyaan-pertanyaan reflektif yang memperkuat pemahaman konsep.

Evaluasi dilakukan melalui pengisian LKPD dan diskusi terbimbing. Siswa memahami bahwa minyak dan air tidak bercampur karena perbedaan massa jenis, serta bahwa pewarna makanan larut dalam air tetapi tidak dalam minyak. Konsep densitas dan kelarutan dipahami secara konkret dan menyenangkan. Sejalan dengan pendapat Rika Widianita (2023a), pengalaman belajar berbasis eksperimen dapat membantu siswa memahami materi yang abstrak dengan cara yang mudah diingat.

Dengan demikian, pembelajaran melalui model PBL dan eksperimen hujan pelangi efektif dalam meningkatkan hasil belajar siswa secara kognitif maupun afektif. Penerapan strategi ini juga

menunjukkan keberhasilan dalam menciptakan suasana belajar yang menyenangkan, kolaboratif, dan relevan dengan kehidupan sehari-hari siswa.

Pembahasan

Penerapan model *Problem-Based Learning* (PBL) melalui eksperimen hujan pelangi terbukti memberikan dampak positif terhadap peningkatan pemahaman siswa mengenai sifat-sifat benda cair. Penggunaan media eksperimen yang sederhana, namun mampu memvisualisasikan konsep abstrak seperti densitas dan kelarutan, menjadi jembatan yang efektif antara teori dan pengalaman konkret siswa. Ketika siswa melihat langsung bagaimana minyak dan air tidak bercampur serta bagaimana pewarna makanan menembus lapisan minyak dan larut dalam air, mereka tidak hanya memahami konsep secara verbal, tetapi juga secara visual dan pengalaman.

Model PBL memberikan ruang bagi siswa untuk mengembangkan berbagai keterampilan proses sains seperti mengamati, mengukur, memprediksi, hingga menyimpulkan.

Selain itu, keterampilan berpikir kritis juga berkembang seiring keterlibatan mereka dalam menganalisis hasil eksperimen, menyusun penjelasan ilmiah, dan menyampaikan temuan kelompok di depan kelas. Pembelajaran menjadi aktif dan bermakna, karena siswa dilibatkan dalam keseluruhan proses investigasi yang terarah.

Temuan ini memperkuat hasil penelitian sebelumnya yang menyatakan bahwa model PBL efektif dalam meningkatkan hasil belajar kognitif siswa pada mata pelajaran sains (Anugrahsari & Ismail, 2023). Hal ini juga tercermin dari tidak adanya siswa yang memperoleh nilai di bawah standar ketuntasan minimum setelah implementasi PBL, yang menunjukkan efektivitas pendekatan ini secara menyeluruh.

Motivasi belajar siswa juga mengalami peningkatan. Antusiasme mereka saat eksperimen berlangsung menunjukkan bahwa pembelajaran tidak hanya menjadi kegiatan akademik, tetapi juga pengalaman yang menyenangkan. Banyak siswa yang menunjukkan rasa ingin tahu tinggi, bertanya, dan bahkan mencoba variasi dalam eksperimen, seperti

menambah warna atau membandingkan hasil antar kelompok. Hal ini sejalan dengan pendapat Ningrum et al. (2024) bahwa PBL dapat menumbuhkan rasa ingin tahu dan keaktifan siswa melalui permasalahan kontekstual.

Dari sisi sosial, pembelajaran berbasis kelompok dalam PBL mendorong interaksi yang positif antar siswa. Mereka belajar berkomunikasi, menyampaikan ide, dan mendengarkan pendapat orang lain. Siswa yang biasanya pasif pun terlihat mulai aktif dalam kelompok, menunjukkan peningkatan rasa percaya diri. Fonna & Nufus (2024) juga menyebutkan bahwa model PBL efektif dalam meningkatkan keterampilan komunikasi dan kolaborasi siswa di tingkat dasar.

Meskipun demikian, penerapan PBL tidak lepas dari tantangan. Salah satunya adalah kebutuhan akan waktu yang lebih panjang dibandingkan pembelajaran konvensional. Guru juga perlu mempersiapkan bahan eksperimen dengan cermat dan menguasai konsep ilmiah secara mendalam agar dapat membimbing siswa secara tepat dan menghindari miskonsepsi (Rika Widianita, 2023b).

Kendati demikian, manfaat pembelajaran yang diperoleh jauh lebih besar dibandingkan tantangan yang dihadapi.

Secara keseluruhan, eksperimen hujan pelangi dalam kerangka model PBL merupakan strategi pembelajaran yang tidak hanya meningkatkan pemahaman konseptual siswa, tetapi juga mengembangkan sikap positif terhadap sains dan mendorong keterampilan ilmiah yang penting di abad ke-21. Pengalaman belajar yang menyenangkan, penuh eksplorasi, dan bermakna menjadi fondasi bagi siswa untuk terus tertarik mempelajari ilmu pengetahuan secara lebih mendalam (Pratiwi, 2016).

E. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan yang telah dipaparkan, dapat disimpulkan bahwa penerapan model *Problem-Based Learning* (PBL) melalui eksperimen hujan pelangi efektif dalam meningkatkan pemahaman siswa terhadap konsep wujud zat dan perubahannya di SDN 188 Pekanbaru. Peningkatan hasil belajar siswa ditunjukkan oleh naiknya rata-rata nilai dari pre-test ke post-test

secara signifikan, serta ketercapaian ketuntasan belajar secara menyeluruh. Hal ini mengindikasikan bahwa pendekatan pembelajaran yang diterapkan berhasil memfasilitasi pemahaman siswa terhadap konsep-konsep ilmiah yang semula bersifat abstrak.

Model PBL juga terbukti mampu meningkatkan keterlibatan aktif siswa dalam proses pembelajaran. Siswa berperan aktif dalam kegiatan eksperimen, diskusi kelompok, dan presentasi hasil, yang mencerminkan terbentuknya suasana pembelajaran yang kolaboratif dan bermakna. Eksperimen hujan pelangi sebagai media pembelajaran memberikan pengalaman langsung yang memperkuat pemahaman siswa terhadap konsep densitas dan ketidaklarutan cairan.

Selain meningkatkan pemahaman konseptual, pendekatan ini juga mengembangkan keterampilan proses sains dan sikap ilmiah siswa, seperti mengamati, memprediksi, mencatat, dan menyimpulkan berdasarkan bukti. Pembelajaran yang bersifat eksploratif ini menumbuhkan rasa ingin tahu,

motivasi belajar, serta minat jangka panjang terhadap sains.

Adapun saran dari penelitian ini adalah agar guru-guru di sekolah dasar mempertimbangkan penggunaan model PBL yang dikombinasikan dengan eksperimen sederhana sebagai alternatif strategi pembelajaran sains. Penelitian lanjutan dapat mengembangkan pendekatan ini pada konsep-konsep IPA lainnya serta mengukur dampaknya dalam jangka waktu yang lebih panjang. Pendekatan ini relevan untuk mendukung pencapaian keterampilan abad ke-21 dan mewujudkan pembelajaran sains yang aktif, bermakna, dan menyenangkan.

DAFTAR PUSTAKA

- Fonna, M., & Nufus, H. (2024). Pengaruh penerapan Problem Based Learning (PBL) terhadap keterampilan abad 21. *Ar-Riyadhiyyat: Jurnal Pendidikan Matematika*, 5(1), 22–30.
- Hartina, W., & Permana, I. (2022). Dampak Problem Based Learning untuk meningkatkan keterampilan kolaborasi dalam pembelajaran tematik. *Journal of Education Action Research*, 6(3), 341–347.
- Ismail, Ali. 2018. "Model-Model Pembelajaran Dalam Mata

- Pelajaran Ipa.” INA-Rxiv Papers 1–12.
- Ningrum, Anindya Kirana Putri, Novaliyosi, and Hepsi Nindiasari. 2024. “Systematic Literature Review: Model Problem Based Learning Terhadap Kemampuan Berpikir Reflektif Matematis Siswa.” *Jurnal Educatio* 10(3):873–80.
- Pratiwi, Ayu. 2016. “Penggunaan Model Pbl Untuk Meningkatkan Hasil Belajar Pada Materi Perubahan Wujud Zat Di Smp.” *Jurnal Pendidikan Fisika* 1(1):1–15.
- Ramadhani. 2019. “Metode Penerapan Model Problem Based Learning (PBL).” *Lantanida Journal* 7(1):75–86.
- Rika Widianita, Dkk. 2023a. AT-TAWASSUTH: *Jurnal Ekonomi Islam* VIII(I):1–19.
- Rika Widianita, Dkk. 2023b. Vol. VIII.
- Sugiyono. 2020. *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif Dan R&D*. Bandung: Alfabeta.
- Tri Pudji Astuti. 2019. “Model Problem Based Learning Dengan Mind Mapping Dalam Pembelajaran IPA Abad 21.” *Proceeding of Biology Education* 3(1):64–73. doi: 10.21009/pbe.3-1.9.
- Ummah, Masfi Sya’fiatul. 2019. *Sustainability* (Switzerland) 11(1):1–14.
- Yumnia, and Lu’luil Maknun. 2024. “Pengaruh Problem Based Learning Terhadap Kemampuan Berpikir Kritis Siswa Pada Materi Persatuan Dan Kesatuan.” *JUDI KDAS: Jurnal Ilmu Pendidikan Dasar Indonesia* 3(3):155–63. doi: 10