

# Pendampingan Berkelanjutan sebagai Upaya Penguatan Kapasitas Pedagogik Guru SD dalam Pembelajaran Sains Terpadu Berbasis Kealaman

Marheni Puspaningrun<sup>1\*</sup>, Devi Anggi Friani<sup>2</sup>, Seprie<sup>3</sup>

<sup>1,2,3</sup> Universitas Doktor Nugroho Magetan, Indonesia

\*E-mail: bulana280@gmail.com

## Article History:

Received: 02 Desember 2025

Revised: 17 Desember 2025

Accepted: 26 Desember 2025

## Keywords:

Kapasitas  
Pedagogik Guru; Komunitas  
Belajar Guru; Pembelajaran  
Sains Terpadu;  
Pendampingan  
Berkelanjutan; Prinsip  
Kealaman

**Abstract:** *Pengabdian kepada masyarakat ini bertujuan untuk meningkatkan kapasitas pedagogik guru Sekolah Dasar dalam merancang dan melaksanakan pembelajaran sains terpadu berbasis prinsip kealaman. Permasalahan yang dihadapi mitra adalah rendahnya kualitas Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP) yang kontekstual serta terbatasnya keterlibatan siswa dalam pembelajaran sains. Metode pelaksanaan menggunakan pendekatan Participatory Action Research (PAR) melalui tahapan perencanaan bersama, pendampingan berkelanjutan, in-class coaching, dan refleksi kolaboratif. Kegiatan melibatkan guru SD di sekolah mitra selama enam bulan dengan fokus pada penguatan pemahaman prinsip kealaman, pengembangan RPP berbasis pengalaman nyata, serta penerapan pembelajaran sains terpadu di kelas. Hasil pengabdian menunjukkan adanya peningkatan kualitas RPP, penguasaan guru terhadap metode sains terpadu, dan keterlibatan aktif siswa dalam kegiatan observasi serta eksperimen sederhana. Temuan penting dari kegiatan ini adalah munculnya local leader di kalangan guru serta terbentuknya komunitas belajar profesional yang mendukung keberlanjutan inovasi pembelajaran. Pendampingan berkelanjutan terbukti efektif mendorong transformasi pedagogik guru dan menciptakan pembelajaran sains yang lebih bermakna dan kontekstual belajar.*

## Pendahuluan

Pendidikan sains pada jenjang sekolah dasar (SD) memiliki peran strategis dalam membangun fondasi literasi sains, sikap ilmiah, serta kemampuan berpikir kritis peserta didik sejak dini. Pembelajaran sains yang bermakna menuntut keterlibatan langsung siswa melalui pengamatan, eksplorasi, dan pemanfaatan fenomena alam di lingkungan

sekitar sebagai sumber belajar utama (Widodo 2020; Urdanivia Alarcón 2023). Namun, berbagai kajian menunjukkan bahwa praktik pembelajaran sains di sekolah dasar masih cenderung berorientasi pada hafalan konsep dan ceramah, sehingga belum sepenuhnya mendukung pengembangan keterampilan ilmiah dan pemahaman konseptual yang mendalam (Strat 2024; Kemendikbudristek 2022).

Hasil analisis situasi objektif pada sekolah dasar mitra menunjukkan bahwa kapasitas pedagogik guru dalam merancang dan mengimplementasikan pembelajaran sains terpadu masih perlu diperkuat. Secara kualitatif, observasi pembelajaran dan wawancara dengan guru mengindikasikan bahwa pembelajaran sains belum secara konsisten mengintegrasikan kegiatan observasi lapangan, eksperimen sederhana, dan diskusi reflektif. Guru juga mengungkapkan keterbatasan pemahaman dalam mengaitkan konsep sains dengan fenomena alam lokal serta keterbatasan pendampingan pasca-pelatihan untuk mendukung penerapan inovasi pembelajaran di kelas (Ariani 2023; Haryanto 2024).

Secara kuantitatif, analisis terhadap perangkat pembelajaran menunjukkan bahwa sebagian besar Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP) belum memuat langkah-langkah pembelajaran berbasis inkuiri dan pemanfaatan lingkungan sebagai sumber belajar sains. Kondisi ini sejalan dengan laporan nasional yang menyatakan bahwa implementasi pembelajaran kontekstual dan berbasis pengalaman nyata di sekolah dasar masih menghadapi kendala kompetensi pedagogik guru dan dukungan pengembangan profesional berkelanjutan (Kemendikbudristek 2022; Sari et al. 2023). Rendahnya kualitas proses ini berkontribusi terhadap belum optimalnya literasi sains siswa sekolah dasar di Indonesia (OECD 2019).

Isu utama yang menjadi fokus pengabdian kepada masyarakat ini adalah lemahnya kapasitas pedagogik guru SD dalam pembelajaran sains terpadu berbasis prinsip kealaman. Prinsip kealaman menekankan pembelajaran sains yang berangkat dari fenomena alam nyata, pengalaman langsung siswa, dan konteks lingkungan sekitar, sehingga konsep sains dapat dibangun melalui proses ilmiah yang bermakna (Urdanivia Alarcón 2023; Strat 2024). Kajian empiris menunjukkan bahwa pembelajaran sains berbasis penyelidikan dan kealaman dapat meningkatkan keterlibatan belajar, motivasi, serta kemampuan berpikir kritis siswa apabila guru mendapatkan pendampingan profesional yang memadai (Arifin et al. 2025).

Subjek pengabdian ini dipilih karena guru sekolah dasar merupakan aktor kunci dalam menentukan kualitas pengalaman belajar sains peserta didik. Berbagai penelitian lima tahun terakhir menegaskan bahwa program pengembangan profesional guru yang bersifat berkelanjutan, seperti pendampingan di kelas (in-class coaching), komunitas belajar guru, dan refleksi praktik secara periodik, lebih efektif dalam mengubah praktik pembelajaran dibandingkan pelatihan satu kali (Amemasor et al. 2025; Serry 2025). Oleh karena itu, pendekatan pendampingan berkelanjutan dipandang relevan untuk mendukung guru dalam menginternalisasi prinsip kealaman dalam pembelajaran sains terpadu.

Tujuan pengabdian kepada masyarakat ini adalah mendorong perubahan sosial berupa peningkatan kapasitas pedagogik guru SD dalam merencanakan dan melaksanakan pembelajaran sains terpadu berbasis prinsip kealaman secara berkelanjutan. Perubahan yang diharapkan mencakup: meningkatnya kualitas perangkat pembelajaran sains; terwujudnya pembelajaran yang lebih aktif, kontekstual, dan berpusat pada siswa; serta terbentuknya budaya refleksi dan kolaborasi profesional antarguru. Dampak lanjutannya diharapkan berupa peningkatan literasi sains dan motivasi belajar siswa sekolah dasar secara berkelanjutan (Rupilu 2025; Widodo 2020).

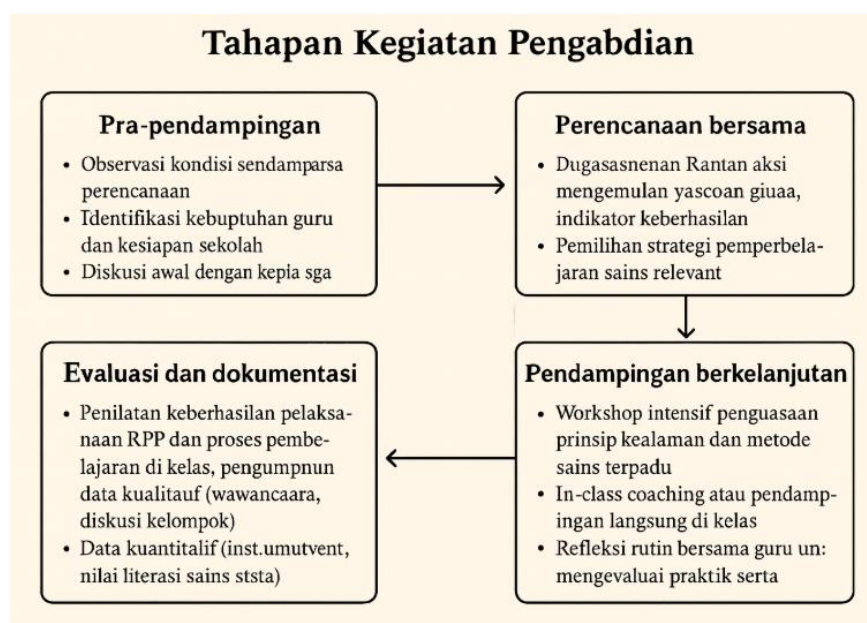
## Metode

Pengabdian kepada masyarakat ini dilaksanakan dengan pendekatan pendampingan berkelanjutan untuk meningkatkan kapasitas pedagogik guru Sekolah Dasar (SD) dalam pembelajaran sains terpadu berbasis prinsip kealaman. Sasaran kegiatan adalah guru Sekolah Dasar di sekolah mitra, dengan melibatkan 30 guru SD, 10 kepala sekolah, serta tim pengelola kurikulum sekolah sebagai mitra kolaboratif. Guru dipilih sebagai subjek utama karena mereka merupakan aktor kunci dalam merancang, melaksanakan, dan mengevaluasi pembelajaran sains serta memiliki pengaruh langsung terhadap peningkatan kualitas pengalaman belajar peserta didik. Kegiatan pengabdian dilaksanakan di empat SD mitra yang berada di wilayah Kabupaten Magetan. Pemilihan lokasi dilakukan berdasarkan indikator kesiapan sekolah untuk mengikuti program pendampingan, termasuk dukungan manajemen sekolah serta ketersediaan fasilitas pembelajaran sains sederhana. Pelaksanaan kegiatan berlangsung selama enam bulan, yaitu mulai April hingga September 2025, sehingga memungkinkan proses pendampingan dilaksanakan secara bertahap, sistematis, dan berkelanjutan.

Guru SD dilibatkan secara aktif sejak tahap perencanaan melalui identifikasi kebutuhan pembelajaran sains di kelas, penyusunan Rencana Tindak Lanjut (RTL) berdasarkan permasalahan riil, pemilihan strategi pembelajaran berbasis prinsip kealaman yang relevan dengan konteks sekolah, hingga pelaksanaan pendampingan dan refleksi bersama. Pendekatan yang digunakan adalah Participatory Action Research (PAR), yang mengintegrasikan proses refleksi, perencanaan aksi, implementasi, dan evaluasi secara kolaboratif antara tim pengabdian dan guru dampingan. Dengan pendekatan ini, guru tidak hanya diposisikan sebagai objek program, tetapi menjadi subjek aktif yang berperan langsung dalam proses pengembangan praktik pembelajaran.

Pelaksanaan kegiatan pengabdian secara umum melalui empat tahapan yang saling berkesinambungan. Tahap pra-pendampingan dilakukan melalui survei awal, observasi pembelajaran sains di kelas, identifikasi kebutuhan guru, serta koordinasi dengan kepala sekolah. Selanjutnya, pada tahap perencanaan bersama dilakukan penyusunan rencana aksi yang memuat tujuan, indikator keberhasilan, dan jadwal pelaksanaan pendampingan, sekaligus penentuan strategi pembelajaran yang akan diimplementasikan guru. Tahap berikutnya adalah pendampingan berkelanjutan yang mencakup workshop penguatan pemahaman prinsip kealaman dan pembelajaran sains

terpadu, pendampingan langsung di kelas (*in-class coaching*), serta refleksi berkala untuk mengidentifikasi keberhasilan dan hambatan pelaksanaan. Tahap terakhir adalah evaluasi dan dokumentasi, yang meliputi penilaian keterlaksanaan pembelajaran, pengumpulan data kualitatif melalui wawancara dan diskusi kelompok, serta data kuantitatif melalui instrumen observasi dan indikator literasi sains siswa. Seluruh hasil kegiatan kemudian didokumentasikan dalam laporan akhir sebagai dasar pengembangan profesional guru secara berkelanjutan. Diagram alur kegiatan pengabdian disajikan pada bagian berikutnya.



**Gambar 1.** Visualisasi Alur Tahapan Kegiatan Pengabdian kepada Masyarakat

## Hasil

Hasil pengabdian kepada masyarakat menunjukkan bahwa proses pendampingan berkelanjutan memberikan dampak positif terhadap kapasitas pedagogik guru SD dalam melaksanakan pembelajaran sains terpadu berbasis prinsip kealaman. Selama pelaksanaan pendampingan, guru terlibat aktif dalam berbagai kegiatan yang dirancang secara sistematis, dimulai dari workshop intensif mengenai prinsip kealaman dan strategi pembelajaran sains terpadu, diikuti oleh pendampingan langsung di kelas melalui *in-class coaching*. Guru tidak hanya menerima materi, tetapi juga dilibatkan secara praktis dalam merancang Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP) yang mengintegrasikan kegiatan observasi fenomena alam, eksperimen sederhana, dan penggunaan media pembelajaran berbasis potensi lokal. Proses ini menekankan pendekatan pembelajaran yang berpusat pada siswa dan berorientasi pada pengalaman nyata, sehingga guru mampu menerapkan metode pembelajaran secara reflektif dan kontekstual sesuai kondisi sekolah. Dokumentasi kegiatan dapat dilihat pada Gambar 2, yang menunjukkan pelaksanaan workshop dan diskusi aktif antara tim pengabdi dan guru.





**Gambar 2.** Pelaksanaan Workshop

Bentuk tindakan teknis yang dilakukan dalam pendampingan meliputi penyusunan RPP yang lebih kontekstual, pembuatan media pembelajaran sederhana yang mendukung eksplorasi konsep sains, serta pelaksanaan mini-proyek atau kegiatan eksperimen yang melibatkan siswa secara aktif. Proses ini juga mencakup evaluasi dan refleksi rutin setelah setiap sesi pembelajaran melalui forum diskusi bersama, sehingga terjadi perbaikan berkelanjutan. Gambar 3 menampilkan keseluruhan kegiatan tersebut secara terpadu; guru menyusun RPP secara kolaboratif, melaksanakan pendampingan langsung di kelas, serta melakukan refleksi bersama rekan sejawat. Dinamika ini menciptakan budaya kolaboratif di kalangan guru dan meningkatkan komitmen mereka terhadap inovasi pembelajaran.



**Gambar 3.** salah satu rangkaian kegiatan

Perubahan sosial yang diharapkan mulai terlihat dari munculnya kesadaran baru di kalangan guru mengenai pentingnya pembelajaran sains yang berbasis pengalaman nyata dan kontekstual. Beberapa guru mulai berinisiatif membentuk komunitas belajar guru (*Professional Learning Community*) di sekolah masing-masing, yang difasilitasi dalam kegiatan pascapendampingan, sebagaimana ditunjukkan pada Gambar 5. Selain itu, beberapa guru muncul sebagai local leader, yaitu pemimpin lokal dalam inovasi

pembelajaran sains, yang menjadi sumber inspirasi bagi rekan sejawat untuk mengimplementasikan metode serupa. Munculnya local leader ini menandakan transformasi sosial yang positif, karena guru tidak hanya menerima perubahan, tetapi juga menjadi agen perubahan yang mendorong praktik pembelajaran yang lebih bermakna di sekolah.

Dampak positif juga terlihat pada tingkat keterlibatan siswa. Siswa menunjukkan peningkatan motivasi belajar, antusiasme, dan kemampuan berpikir kritis melalui kegiatan eksplorasi dan eksperimen yang relevan dengan fenomena alam di sekitar mereka. Aktivitas seperti pengamatan lingkungan, percobaan sederhana, dan mini-proyek sains memungkinkan siswa mengaitkan konsep teoritis dengan pengalaman nyata sehingga pemahaman sains menjadi lebih mendalam dan bermakna. Gambar 6 memperlihatkan aktivitas siswa saat melakukan pengamatan lingkungan dan eksperimen sederhana. Hal ini sejalan dengan prinsip pembelajaran sains terpadu yang menekankan keterlibatan aktif siswa dan pemanfaatan konteks lokal sebagai sumber belajar utama.

Secara kuantitatif, peningkatan kualitas pembelajaran terlihat melalui beberapa indikator utama, yaitu kualitas RPP, keterlibatan siswa, dan penguasaan guru terhadap metode sains terpadu berbasis prinsip kealaman. Data deskriptif hasil pengamatan dan evaluasi dapat dilihat pada Tabel 1. Tabel ini menunjukkan rata-rata nilai pada ketiga indikator mengalami peningkatan setelah proses pendampingan, menandakan keberhasilan program dalam meningkatkan kompetensi guru dan kualitas pembelajaran di kelas. Pada indikator kualitas RPP berbasis prinsip kealaman, rata-rata nilai meningkat menjadi 3,8 dari nilai minimum 2, menunjukkan bahwa guru mulai mampu menyusun RPP yang lebih kontekstual, terstruktur, dan berorientasi pada pengalaman nyata siswa. RPP yang dihasilkan kini tidak hanya memuat tujuan pembelajaran dan materi, tetapi juga mencakup kegiatan observasi fenomena alam, eksperimen sederhana, serta langkah-langkah yang mendorong siswa berpikir kritis, bertanya, dan menyimpulkan konsep sains secara mandiri.

**Tabel 1.** Statistik Deskriptif Hasil Pendampingan Guru SD

Indikator	N	Minimum	Maximum	Mean	Std. Deviation
Kualitas RPP berbasis prinsip kealaman	10	2	5	3,8	0,92
Keterlibatan siswa dalam pembelajaran	10	3	5	4,2	0,79
Penguasaan guru terhadap metode sains terpadu	10	2	5	3,9	0,88

Tabel 1 menunjukkan bahwa setelah proses pendampingan berkelanjutan, terjadi peningkatan yang nyata pada ketiga indikator utama yang mencerminkan kualitas pembelajaran sains di sekolah mitra. Pada indikator kualitas RPP berbasis prinsip

kealaman, peningkatan rata-rata nilai menjadi 3,8 dari nilai minimum 2 menandakan bahwa guru mulai mampu menyusun RPP yang lebih kontekstual, terstruktur, dan berorientasi pada pengalaman nyata siswa. RPP yang dihasilkan kini tidak hanya memuat tujuan pembelajaran dan materi, tetapi juga mencakup kegiatan observasi fenomena alam, eksperimen sederhana, serta langkah-langkah yang mendorong siswa untuk berpikir kritis, bertanya, dan menyimpulkan konsep sains secara mandiri. Peningkatan ini menunjukkan pergeseran dari RPP yang sebelumnya lebih teoritis dan berbasis hafalan menjadi perangkat pembelajaran yang lebih aplikatif dan bermakna.

Pada indikator keterlibatan siswa dalam pembelajaran, peningkatan mean menjadi 4,2 dari nilai minimum 3 menandakan bahwa guru berhasil menciptakan lingkungan belajar yang lebih interaktif dan partisipatif. Siswa menunjukkan antusiasme yang tinggi dalam kegiatan pengamatan, eksperimen, dan diskusi kelas. Mereka aktif mengajukan pertanyaan, berdiskusi untuk menemukan solusi atas masalah sains, dan mampu menghubungkan konsep yang dipelajari dengan fenomena alam di sekitar mereka. Keterlibatan aktif ini tidak hanya meningkatkan motivasi belajar, tetapi juga membantu siswa membangun pemahaman konseptual yang lebih mendalam, sesuai prinsip pembelajaran sains terpadu berbasis pengalaman nyata.

Sementara itu, indikator penguasaan guru terhadap metode sains terpadu berbasis prinsip kealaman mengalami peningkatan rata-rata menjadi 3,9 dari nilai minimum 2, yang menandakan bahwa guru mulai mampu menerapkan prinsip kealaman secara konsisten dalam praktik pembelajaran sehari-hari. Guru lebih percaya diri menggunakan strategi pembelajaran berbasis observasi, eksperimen, dan refleksi, serta mampu menyesuaikan metode dengan kondisi kelas dan karakteristik siswa. Hal ini juga mendorong munculnya beberapa guru sebagai local leader, yang berperan sebagai fasilitator bagi rekan sejawat untuk mengadopsi praktik serupa, membentuk komunitas belajar, dan memperluas dampak positif pengembangan pembelajaran sains di sekolah.

Secara keseluruhan, keterangan Tabel 1 menegaskan bahwa pendampingan berkelanjutan berhasil meningkatkan kompetensi teknis guru, memperbaiki kualitas pembelajaran, serta mendorong perubahan perilaku dan budaya belajar di kelas. Transformasi ini mencakup peningkatan kemampuan guru dalam merancang dan melaksanakan RPP yang lebih kontekstual, peningkatan keterlibatan dan motivasi siswa, serta terbentuknya kesadaran baru tentang pentingnya pembelajaran sains yang bermakna. Selain itu, munculnya local leader dan komunitas belajar di sekolah menandakan terjadinya transformasi sosial di tingkat sekolah, di mana guru berperan aktif sebagai agen perubahan yang mendorong inovasi pembelajaran sains secara berkelanjutan.

## Diskusi

Hasil pengabdian menunjukkan bahwa pendampingan berkelanjutan terhadap guru SD dalam pembelajaran sains terpadu berbasis prinsip kealaman berhasil meningkatkan kualitas RPP, keterlibatan siswa, dan penguasaan guru terhadap metode

sains. Peningkatan kualitas RPP terlihat dari kemampuan guru menyusun rencana pembelajaran yang lebih kontekstual, berfokus pada pengalaman nyata siswa, serta mengintegrasikan kegiatan observasi, eksperimen sederhana, dan refleksi (Darling-Hammond, Hyler, dan Gardner 2017). Hal ini selaras dengan prinsip experiential learning yang menekankan bahwa pengalaman langsung menjadi dasar pembelajaran yang efektif dan membantu siswa membangun pemahaman konseptual melalui refleksi terhadap pengalaman tersebut (Kolb 2015). Dengan demikian, pendampingan tidak hanya mengubah RPP secara teknis, tetapi juga mengarahkan guru untuk menerapkan prinsip kealaman dalam setiap langkah pembelajaran sehingga pembelajaran menjadi lebih bermakna dan relevan bagi siswa.

Keterlibatan aktif siswa yang meningkat juga merupakan indikator keberhasilan pendampingan. Siswa kini lebih partisipatif dalam kegiatan eksperimen, pengamatan lingkungan, dan diskusi kelas, yang mendorong mereka berpikir kritis dan mengaitkan konsep sains dengan fenomena di sekitar mereka (Yilmaz dan Bahar 2020). Peningkatan ini menunjukkan bahwa pendekatan berbasis pengalaman nyata mampu meningkatkan motivasi dan keterampilan proses sains siswa secara signifikan. Teori pembelajaran konstruktivis mendukung temuan ini, yang menyatakan bahwa siswa belajar paling efektif ketika mereka membangun pengetahuan secara aktif melalui eksplorasi dan refleksi, bukan sekadar menerima informasi secara pasif (Hmelo-Silver et al. 2018).

Proses pendampingan yang menggunakan pendekatan participatory action research (PAR) memungkinkan guru menjadi subjek aktif dalam perubahan pedagogik, bukan sekadar penerima intervensi. Guru dilibatkan sejak tahap identifikasi kebutuhan, penyusunan RPP, hingga refleksi pasca-pembelajaran, sehingga mereka mampu menyesuaikan metode dan media pembelajaran dengan konteks lokal sekolah (Stringer 2016). Dinamika ini memperlihatkan bahwa guru yang sebelumnya terbatas pada metode konvensional kini mulai mengembangkan inovasi, membentuk komunitas belajar (Professional Learning Community), dan beberapa di antaranya muncul sebagai local leader, yang memimpin rekan sejawat untuk mengadopsi praktik baru. Fenomena ini sesuai dengan konsep transformative learning, di mana individu mengubah perspektif dan perilakunya melalui pengalaman dan refleksi yang diarahkan untuk mencapai perubahan sosial (Mezirow 2018).

Lebih lanjut, peningkatan kompetensi guru dalam menguasai metode sains terpadu berbasis prinsip kealaman juga berdampak pada perubahan budaya belajar di kelas. Guru kini lebih percaya diri menggunakan strategi pembelajaran berbasis eksperimen dan observasi, serta mampu mengatur kelas sehingga siswa lebih aktif dan kolaboratif. Transformasi ini bukan hanya terjadi pada tingkat individu, tetapi juga pada tingkat sistem sekolah, ditandai dengan terbentuknya jaringan kolaborasi antar-guru, berbagi media pembelajaran berbasis lingkungan lokal, dan peningkatan kualitas proses belajar-mengajar secara keseluruhan (Darling-Hammond, Hyler, dan Gardner 2017; Yilmaz dan Bahar 2020).

Secara keseluruhan, hasil pengabdian membuktikan bahwa pendampingan



berkelanjutan yang menggabungkan prinsip kealaman, partisipasi guru aktif, dan praktik berbasis pengalaman nyata efektif dalam meningkatkan kualitas pedagogik guru, keterlibatan siswa, serta transformasi sosial di tingkat sekolah. Temuan ini memperkuat bukti teori bahwa pengembangan profesional guru harus berbasis konteks lokal, praktik nyata, dan kolaborasi, sehingga guru tidak hanya meningkatkan kompetensi teknis tetapi juga menjadi agen perubahan yang mendorong inovasi pembelajaran sains secara berkelanjutan (Darling-Hammond, Hyler, dan Gardner 2017; Stringer 2016; Mezirow 2018; Kolb 2015; Yilmaz dan Bahar 2020; Hmelo-Silver et al. 2018).

## Kesimpulan

Berdasarkan hasil pengabdian kepada masyarakat, dapat disimpulkan bahwa pendampingan berkelanjutan terhadap guru SD dalam pembelajaran sains terpadu berbasis prinsip kealaman berhasil meningkatkan kompetensi pedagogik guru, keterlibatan siswa, dan kualitas proses pembelajaran. Pendampingan yang melibatkan guru secara aktif sejak tahap perencanaan, pelaksanaan, hingga refleksi pasca-pembelajaran memungkinkan guru menjadi subjek pembelajaran yang kreatif, reflektif, dan inovatif. Peningkatan kualitas RPP, keterlibatan siswa, dan penguasaan guru terhadap metode sains terpadu menunjukkan bahwa integrasi prinsip kealaman dalam praktik pembelajaran memberikan dampak positif bagi pemahaman konsep sains dan motivasi belajar siswa. Temuan ini sejalan dengan teori *experiential learning*, yang menekankan pentingnya pengalaman langsung dan refleksi dalam membangun pemahaman konseptual, serta teori *transformative learning*, yang menunjukkan bahwa keterlibatan aktif guru dapat memicu perubahan sosial dan budaya belajar di tingkat sekolah.

Selain itu, pendampingan berbasis *participatory action research* (PAR) membuktikan efektivitasnya dalam mendorong guru menjadi agen perubahan. Munculnya *local leader* di antara guru dan terbentuknya komunitas belajar profesional menunjukkan adanya transformasi sosial di tingkat sekolah, di mana guru tidak hanya menerapkan inovasi pedagogik, tetapi juga membimbing rekan sejawat dan memperluas dampak positif bagi lingkungan belajar. Keterlibatan siswa yang meningkat selama eksperimen dan kegiatan observasi juga menegaskan bahwa pembelajaran berbasis pengalaman nyata dapat meningkatkan keterampilan proses sains, berpikir kritis, dan motivasi belajar siswa secara signifikan.

Berdasarkan refleksi teoritis dan temuan praktis tersebut, beberapa rekomendasi dapat diberikan. Pertama, pengembangan profesional guru sebaiknya dilakukan secara berkelanjutan, kontekstual, dan berbasis pengalaman nyata agar guru mampu menerapkan prinsip kealaman dalam praktik pembelajaran. Kedua, sekolah didorong untuk membentuk komunitas belajar guru sebagai wadah kolaborasi, refleksi, dan inovasi pedagogik, sehingga transformasi sosial dapat berlangsung secara berkelanjutan. Ketiga, pendampingan sebaiknya melibatkan observasi langsung, *coaching* di kelas, dan refleksi rutin untuk memastikan implementasi strategi pembelajaran sains terpadu dapat

menyesuaikan dengan kebutuhan siswa dan kondisi lokal sekolah. Dengan mengikuti rekomendasi ini, diharapkan pendampingan berkelanjutan tidak hanya meningkatkan kompetensi guru, tetapi juga menciptakan budaya belajar sains yang bermakna dan partisipatif bagi seluruh peserta didik.

## Daftar Pustaka

- Amemasor, S. K., Mensah, J., & Boateng, F. K. (2025). A systematic review of teacher professional development and its impact on teaching practice. *Frontiers in Education*, 10, Article 1541031. <https://doi.org/10.3389/feduc.2025.1541031>
- Arifin, Z., Nugroho, A. A., & Prasetyo, E. (2025). The effect of inquiry-based learning on students' critical thinking skills in science education: A systematic review and meta-analysis. *Eurasia Journal of Mathematics, Science and Technology Education*, 21(2), Article 15988. <https://doi.org/10.29333/ejmste/15988>
- Ariani, C. (2023). Pembelajaran IPA di sekolah dasar dalam perspektif Kurikulum Merdeka. *Jurnal Ilmiah Pendidikan*, 8(2), 115–123.
- Haryanto, H. (2024). Teacher professional development in academic supervision: A qualitative study at Madrasah Tsanawiyah. *Journal of Education and Teaching (JET)*, 5(3), 350–361. <https://doi.org/10.51454/jet.v5i3.445>
- Kementerian Pendidikan, Kebudayaan, Riset, dan Teknologi. (2022). Laporan kinerja Pusat Kurikulum dan Pembelajaran. Kemendikbudristek.
- OECD. (2019). PISA 2018 results: What students know and can do (Volume I). OECD Publishing. <https://doi.org/10.1787/5f07c754-en>
- Rupilu, A. C. (2025). Boosting scientific literacy and learning motivation in elementary students through contextual learning. *Biosfer*.
- Sari, A. D., Putra, R. R., & Lestari, I. (2023). Science learning models in Indonesian elementary schools. In *Proceedings of the Educational Conference*. <https://journal.iistr.org/index.php/IJLREE/article/view/73>
- Serry, T., Snow, P. C., Kovacs, O., Shingles, B., Ramia, I., People, J., Charles, E., & Greaves, E. (2025). The impact of sustained, in-school coaching on reading instruction for early years students and their teachers: Research protocol for a randomised-controlled trial. *International Journal of Educational Research Open*, 9, 100457. <https://doi.org/10.1016/j.ijedro.2025.100457>
- Seland, T. T., Henriksen, E. K., & Jegstad, K. M. (2023). Inquiry-based science education in science teacher education: A systematic review. *Journal of Curriculum Studies*, 55(2), 191–249. <https://doi.org/10.1080/03057267.2023.2207148>
- Urdanivia Alarcón, D. A. (2023). Science and inquiry-based teaching and learning. *Frontiers in Education*, 8, Article 1123456. 2023 | <https://doi.org/10.3389/feduc.2023.1170487>
- Widodo, A. (2020). Pembelajaran IPA yang bermakna di sekolah dasar. *Jurnal Pendidikan IPA Indonesia*, 9(2), 151–160. <https://doi.org/10.15294/jpii.v9i2.19782>
- Darling-Hammond, Linda, Maria E. Hyler, dan Madelyn Gardner. *Effective Teacher Professional Development*. Palo Alto, CA: Learning Policy Institute, 2017. <https://learningpolicyinstitute.org/product/effective-teacher-professional-development-report>
- Hmelo-Silver, Cindy E., et al. *Collaborative Learning in Science Education: The Role of*

- Reflection and Feedback*. New York: Routledge, 2018.
- Kolb, David A. *Experiential Learning: Experience as the Source of Learning and Development*. 2nd edition. Upper Saddle River, NJ: Pearson Education, 2015.
- Mezirow, Jack. *Transformative Learning Theory*. New York: Routledge, 2018.
- Stringer, Ernest T. *Action Research*. 4th edition. Thousand Oaks, CA: SAGE Publications, 2016.
- Yilmaz, Huseyin, dan Mustafa Bahar. "Impact of Contextual Learning on Students' Critical Thinking and Science Process Skills." *Journal of Science Education and Technology* 29, no. 3 (2020): 345–360. <https://doi.org/10.1007/s10956-020-09811-0>