



PENDAMPINGAN PENYUSUNAN PROTOTYPE KIT SEBAGAI UPAYA IMPLEMENTASI STEM DALAM PEMBELAJARAN IPA SMP KOTA BANJARMASIN

Yasmine Khairunnisa*, Ratna Yulinda, Meliyana Aini, Mella Mutika Sari

Jurusan Pendidikan IPA, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan
Universitas Lambung Mangkurat, Jl. Brig.. Hasan basry, Banjarmasin 70123

*Email korespondensi: yasmine.khairunnisa@ulm.ac.id

ABSTRAK

Kegiatan ini dilatarbelakangi oleh kurangnya pengalaman guru dalam merancang alat peraga yang sesuai dengan konsep sains dengan menggunakan bahan-bahan yang mudah ditemukan di sekitar siswa. Selain itu dalam pembelajaran proyek, guru masih menemui kesulitan dalam menentukan topik proyek yang relevan dengan lingkungan lokal, menyusun langkah-langkah eksperimen yang sistematis, serta mengevaluasi efektivitas proyek dalam meningkatkan pemahaman siswa. Tujuan dari kegiatan pengabdian ini adalah meningkatkan pemahaman guru-guru IPA SMP di Kota Banjarmasin mengenai keterkaitan konsep IPA dengan permasalahan nyata di lingkungan lokal, serta implementasi pembelajaran IPA berbasis STEM, serta membantu guru dalam merancang dan mengembangkan prototipe kit proyek STEM yang dapat digunakan sebagai alat bantu pembelajaran. Hasil kegiatan menunjukkan bahwa 97,19% guru sangat setuju bahwa kegiatan ini menunjang pengembangan kompetensi guru IPA, 92,92% guru sangat setuju bahwa kegiatan ini memberikan pemahaman mendalam terkait STEM dalam pembelajaran IPA, 96,25% guru sangat puas dengan fasilitas yang diberikan, 97,50% guru menganggap bahwa pendekatan STEM sangat relevan dengan pembelajaran IPA, 93,75% guru sangat setuju bahwa kegiatan ini meningkatkan motivasi mereka untuk menerapkan STEM dalam pembelajaran IPA, dan 93,75% guru menganggap bahwa prototipe kit yang disusun sangat praktis. Hasil ini membuktikan bahwa prototipe kit STEM IPA yang disusun dapat memfasilitasi guru dalam menerapkan STEM pada pembelajaran IPA.

Kata kunci: prototype, kit, STEM, IPA.

PENDAHULUAN

Pembelajaran IPA di tingkat SMP, khususnya di Kalimantan Selatan, masih menghadapi berbagai tantangan, salah satunya adalah kurangnya relevansi dengan kehidupan sehari-hari dan lingkungan lokal (Khairunnisa and Sholahuddin, 2023). Banyak materi yang diajarkan masih bersifat teoretis dan belum mengaitkan konsep-konsep sains dengan permasalahan nyata yang dihadapi masyarakat setempat, seperti isu lingkungan terkait ekosistem lahan basah atau perubahan iklim. Di tingkat SMP kelas VII, dari 11 topik hanya 2 topik (18%) yang seringkali dibuat proyek sains agar mudah dihubungkan dengan isu lingkungan lahan basah dan perubahan iklim. Begitu juga di kelas VIII dan IX, hanya satu sampai dua topik yang dianggap guru mudah untuk dikaitkan dengan kehidupan sehari-hari berkaitan dengan isu lingkungan. Akibatnya, siswa mengalami kesulitan dalam menghubungkan konsep IPA yang dipelajari dengan situasi di sekitar mereka, sehingga ilmu yang diperoleh cenderung hanya menjadi pengetahuan akademik tanpa pemahaman yang mendalam



atau aplikasi dalam kehidupan nyata. Hal ini menyebabkan pembelajaran IPA terbatas pada ruang kelas dan tidak mendorong siswa untuk menginternalisasi serta menerapkan konsep-konsep ilmiah dalam keseharian mereka.

Salah satu faktor utama yang menyebabkan permasalahan ini adalah keterbatasan sumber belajar yang kontekstual dan berbasis praktik. Banyak sekolah masih mengandalkan buku teks sebagai sumber utama pembelajaran, sementara penggunaan alat peraga dan eksperimen yang relevan dengan lingkungan setempat masih minim (Anggryani *et al.*, 2024; Fahmi and Fajeriadi, 2024). Selain itu, guru juga menghadapi kendala dalam merancang pembelajaran berbasis proyek yang menghubungkan konsep sains dengan kehidupan nyata. Keterbatasan pelatihan dan pendampingan dalam mengembangkan metode pembelajaran inovatif membuat guru cenderung menggunakan pendekatan konvensional yang berpusat pada teori. Padahal, untuk meningkatkan pemahaman siswa, diperlukan strategi pembelajaran yang lebih interaktif dan aplikatif (Judijanto *et al.*, 2025), salah satunya melalui proyek berbasis STEM yang memungkinkan siswa mengeksplorasi dan menerapkan konsep sains dalam menyelesaikan masalah nyata di lingkungan mereka (Dianti, Pamelasari and Hardianti, 2023).

Analisis situasi mitra kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini, yaitu Musyawarah Guru Mata Pelajaran (MGMP) IPA Kota Banjarmasin, menunjukkan bahwa guru IPA berasal dari sekolah-sekolah yang memiliki kondisi bervariasi, baik dari segi fasilitas maupun akses terhadap pelatihan dan pendampingan profesional. Berdasarkan data dari Satu Data Kota Banjarmasin Tahun 2023 (*Satu Data | Kota Banjarmasin*, no date), dari keseluruhan 63 SMP di Kota Banjarmasin, hanya 54 sekolah yang memiliki laboratorium komputer. Bahkan, berdasarkan data sekolahloka ("Data Sekolah di Kota Banjarmasin - Sekolahloka," no date), sebagian besar sekolah tidak memiliki laboratorium IPA yang memadai. Namun, untuk akses pelatihan profesional guru tidak ada data yang menggambarkan situasi terkini.

Beberapa sekolah yang berada di daerah dengan sumber daya lebih baik memiliki laboratorium yang memadai serta akses ke pelatihan berkala, sementara sekolah lain yang berada di daerah dengan keterbatasan anggaran dan fasilitas sering kali mengalami kesulitan dalam menyediakan sarana pembelajaran yang memadai. Kesenjangan ini menyebabkan adanya perbedaan dalam kualitas pembelajaran IPA di sekolah-sekolah yang tergabung dalam MGMP IPA Kota Banjarmasin. Maka dari itu, perlu dilaksanakan pendampingan melalui kegiatan pengabdian masyarakat ini.

Tantangan utama yang dihadapi oleh mitra, yaitu MGMP IPA Kota Banjarmasin, adalah kurangnya pengalaman dalam mengembangkan perangkat pembelajaran berbasis proyek yang berorientasi pada pendekatan STEM. Sebagian besar guru masih terbiasa dengan metode pembelajaran konvensional yang berpusat pada teori dan belum sepenuhnya menerapkan pembelajaran berbasis praktik yang kontekstual. Hal ini disebabkan oleh beberapa faktor, di antaranya keterbatasan pemahaman mengenai konsep STEM yang terintegrasi, kurangnya pelatihan



terkait desain proyek berbasis STEM, serta keterbatasan akses terhadap sumber daya yang mendukung implementasi pembelajaran ini.

Selain itu, guru-guru di MGMP IPA Kota Banjarmasin masih menghadapi kendala dalam menyusun prototipe kit proyek STEM yang sesuai dengan karakteristik lingkungan lokal. Salah satu permasalahan utama adalah kurangnya pengalaman dalam merancang alat peraga yang tidak hanya sesuai dengan konsep sains, tetapi juga dapat dibuat dengan bahan-bahan yang mudah ditemukan di sekitar siswa. Beberapa guru telah mencoba menerapkan pembelajaran berbasis proyek, tetapi mereka masih menemui kesulitan dalam menentukan topik proyek yang relevan dengan lingkungan sekitar atau lokal, menyusun langkah-langkah eksperimen yang sistematis, serta mengevaluasi efektivitas proyek dalam meningkatkan pemahaman siswa. Berdasarkan Haryandi, et al (2023), pemahaman guru anggota MGMP IPA Kota Banjarmasin tentang integrasi kearifan lokal dalam modul IPA masih tergolong cukup, sehingga masih diperlukan pelatihan terkait hal ini. Selain itu, kendala teknis seperti keterbatasan alat laboratorium, minimnya dukungan dari sekolah, dan kurangnya contoh perangkat pembelajaran berbasis STEM yang dapat dijadikan referensi juga menjadi hambatan dalam penerapan metode ini.

Tujuan dari kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini adalah sebagai berikut:

- 1) Meningkatkan pemahaman guru-guru IPA SMP di Kota Banjarmasin mengenai keterkaitan konsep IPA dengan permasalahan nyata di lingkungan lokal, serta implementasi pembelajaran IPA berbasis STEM.
- 2) Membantu guru dalam merancang dan mengembangkan prototipe kit proyek STEM yang dapat digunakan sebagai alat bantu pembelajaran.

METODE PENELITIAN

Dari permasalahan yang telah diuraikan di atas, diperlukan pendampingan intensif bagi guru IPA SMP dalam menyusun prototipe kit proyek STEM yang dapat digunakan secara efektif dalam pembelajaran. Pendekatan STEM menekankan integrasi ilmu pengetahuan dengan keterampilan berpikir kritis, pemecahan masalah, dan kolaborasi melalui proyek yang berbasis pada fenomena nyata di sekitar siswa. Oleh karena itu, pelatihan yang sistematis dan berbasis praktik sangat diperlukan agar guru dapat merancang dan mengimplementasikan pembelajaran STEM secara efektif. Pendampingan ini mencakup berbagai aspek, mulai dari pemilihan topik proyek yang sesuai dengan kondisi lingkungan lokal, penyusunan langkah-langkah eksperimen yang jelas, penggunaan alat dan bahan yang mudah diakses, hingga strategi evaluasi pembelajaran berbasis proyek.

Selain itu, pendampingan berkelanjutan juga penting untuk membantu guru mengatasi hambatan teknis dan pedagogis yang mereka hadapi dalam menerapkan pendekatan STEM di kelas.



Dengan adanya pendampingan, guru akan mendapatkan kesempatan untuk berdiskusi, berbagi pengalaman, serta menerima umpan balik konstruktif terkait implementasi pembelajaran STEM. Hal ini tidak hanya akan meningkatkan pemahaman mereka tentang konsep STEM, tetapi juga memperkuat keterampilan mereka dalam mendesain pembelajaran yang lebih inovatif dan aplikatif. Dengan demikian, diharapkan guru-guru di MGMP IPA Kota Banjarmasin dapat menerapkan pembelajaran berbasis STEM secara lebih optimal, sehingga meningkatkan kualitas pendidikan IPA di sekolah mereka.

Pendampingan ini dilakukan melalui beberapa tahap yang sistematis agar guru-guru IPA SMP dapat memahami dan mengimplementasikan pembelajaran berbasis STEM secara optimal. Tahapan pelaksanaan adalah sebagai berikut:

- 1) Sosialisasi rencana kegiatan dan penyusunan prototipe kit proyek STEM yang terdiri dari Modul pembelajaran IPA berbasis proyek dan alat peraga STEM yang disesuaikan dengan karakteristik lingkungan lokal.
- 2) Pelaksanaan pelatihan/workshop selama dua hari yang melibatkan guru-guru MGMP IPA Kota Banjarmasin. Workshop ini mencakup pemaparan konsep dasar STEM, pelatihan penggunaan prototipe kit dalam pembelajaran, serta praktik langsung dalam menyusun dan mengadaptasi proyek STEM untuk diterapkan di kelas.
- 3) Setelah workshop, dilakukan penerapan prototype kit STEM ke sekolah serta tindak lanjut melalui observasi ke sekolah-sekolah mitra untuk memantau implementasi hasil pelatihan dalam pembelajaran IPA. Observasi ini bertujuan untuk mengidentifikasi kendala yang dihadapi guru dalam menerapkan pendekatan STEM serta memberikan pendampingan tambahan jika diperlukan.
- 4) Evaluasi dan refleksi pelaksanaan program dilakukan dengan mengumpulkan umpan balik dari guru, siswa, dan pihak sekolah terkait efektivitas pembelajaran berbasis STEM yang telah diterapkan melalui pengisian angket respon
- 5) Diseminasi Hasil Kegiatan. Tahap akhir kegiatan PKM berupa penyerluasan hasil kegiatan melalui publikasi pada channel youtube/media masa, jurnal pengabdian kepada masyarakat dan seminar nasional.

Dalam kegiatan ini, mitra berperan aktif dalam pelaksanaan program dengan mengadaptasi dan mengembangkan prototipe kit proyek STEM sesuai dengan kebutuhan sekolah masing-masing, kemudian mitra akan mengimplementasikannya di sekolah masing-masing.

Sebagai langkah keberlanjutan, hasil pendampingan ini akan digunakan sebagai dasar untuk mengembangkan program lanjutan, seperti pelatihan tambahan, pengembangan lebih lanjut prototipe kit, dan kerja sama yang lebih luas dengan sekolah-sekolah lain agar penerapan STEM dalam pembelajaran IPA dapat terus berkembang secara berkelanjutan.



HASIL DAN PEMBAHASAN

Prototype kit proyek STEM IPA SMP ini dirancang sebagai paket pembelajaran berbasis proyek yang terdiri dari modul pembelajaran, alat peraga, serta panduan guru. IPTEKS yang diterapkan dalam pengembangan kit ini mencakup pendekatan pembelajaran berbasis proyek (Project-Based Learning/PjBL) dalam STEM, pemanfaatan teknologi sederhana untuk eksperimen sains, serta desain instruksional yang mendukung keterampilan abad ke-21. Modul pembelajaran dalam kit ini mencakup Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP), Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD), dan instrumen evaluasi. Modul ini tersedia dalam format cetak dan digital dengan ukuran A4 serta jumlah halaman antara 30 hingga 50 halaman, yang terdiri dari 5 – 6 proyek STEM disertai dengan instrumen penilaian. Selain itu, alat peraga dan bahan percobaan dalam kit ini dirancang agar dapat digunakan dengan mudah oleh peserta didik dengan bimbingan guru dengan mengedepankan relevansi terhadap lingkungan lahan basah serta pemanfaatan alat dan bahan sederhana yang tersedia di sekitar.

Dalam implementasinya, prototype kit ini bertujuan untuk meningkatkan pemahaman siswa terhadap konsep-konsep IPA berbasis STEM melalui pendekatan yang aplikatif dan kontekstual. Kebermanfaatan kit ini meliputi peningkatan keterampilan berpikir kritis dan pemecahan masalah siswa, fasilitasi pembelajaran berbasis proyek dan eksperimen langsung, serta dukungan bagi guru dalam menyusun pembelajaran yang lebih inovatif dan interaktif. Dengan kapasitas pemanfaatan dalam kelas yang dapat digunakan oleh 30 hingga 40 siswa per kit, alat ini diharapkan dapat memberikan pengalaman belajar yang lebih menyenangkan dan bermakna bagi siswa SMP.

Untuk lebih memperjelas penggunaan prototype kit ini, disediakan juga petunjuk penggunaan dan panduan bagi guru dalam format video tutorial. Panduan ini mencakup langkah-langkah penggunaan alat, contoh penerapan di kelas, serta strategi asesmen berbasis STEM. Secara keseluruhan, prototype kit ini mengintegrasikan prinsip IPTEKS dengan pendekatan pembelajaran yang inovatif guna meningkatkan kualitas pendidikan sains di tingkat SMP.

Hasil Penelitian

Pendampingan ini dilakukan melalui beberapa tahap yang sistematis agar guru-guru IPA SMP dapat memahami dan mengimplementasikan pembelajaran berbasis STEM secara optimal. Berikut tahapan pelaksanaan yang telah dilakukan dan hasil pelaksanaannya:

- 1) Sosialisasi rencana kegiatan dan penyusunan prototype kit proyek STEM yang terdiri dari Modul pembelajaran IPA berbasis proyek dan alat peraga STEM yang disesuaikan dengan karakteristik lingkungan lokal.

Kegiatan ini merupakan tahap identifikasi awal kebutuhan guru dalam melaksanakan pembelajaran STEM di kelas IPA, hal ini penting karena berdasarkan Utami et al (Utami, 2023), guru MGMP Kota Banjarmasin baru mengenal STEM namun belum mampu

mengintegrasikan STEM dalam pembelajaran IPA. Pada tahap ini, didapatkan hasil bahwa guru-guru masih membutuhkan pelatihan atau pendampingan terkait pemilihan proyek yang cocok dengan sub bab yang ada di Buku Siswa SMP kurikulum Merdeka. Guru juga membutuhkan modul atau lembar kerja dalam bentuk format yang konsisten agar memudahkan mereka menyiapkan perangkat pembelajaran, dimana perangkat pembelajaran dibutuhkan agar guru lebih mudah melaksanakan pembelajaran sesuai rencana (Izzah, Sholikhah and Ansori, 2024). Pada tahap ini, dilakukan perencanaan kapan kegiatan pendampingan akan dilaksanakan bersama guru MGMP IPA Kota Banjarmasin, selain itu, tim juga melakukan rapat internal untuk menyiapkan alat dan bahan prototype kit untuk digunakan saat pendampingan.

Gambar 1. Tim melakukan rapat penyusunan prototype kit



Gambar 2. Prototype kit STEM IPA

- 2) Pelaksanaan pelatihan/workshop selama satu hari yang melibatkan guru-guru MGMP IPA Kota Banjarmasin. Workshop ini mencakup pemaparan konsep dasar STEM, pelatihan penggunaan prototipe kit dalam pembelajaran, serta praktik langsung dalam menyusun dan

mengadaptasi proyek STEM untuk diterapkan di kelas.

Workshop pendampingan penyusunan prototype kit ini dibuka dengan pemaparan mengenai pembelajaran IPA dengan pendekatan STEM. Pada materi ini, guru-guru diperkenalkan dengan pendekatan STEM yang sesuai dengan pembelajaran IPA dan juga pengenalan Prototype Kit IPA yang akan disusun pada workshop ini.



Gambar 3. Paparan materi tentang STEM

Selanjutnya, paparan materi yang diberikan adalah mengenai penyusunan LKPD sebagai salah satu komponen penyusun Prototype Kit STEM IPA SMP. Pada materi ini, guru-guru mulai merencanakan kegiatan yang akan dilakukan peserta didik dengan asumsi dasar memecahkan masalah yang diberikan yang relevan dengan lingkungan lokal, yaitu Banjarmasin.



Gambar 4. Paparan materi tentang LKPD STEM

Terakhir, penyusunan alat peraga dengan menggunakan kit yang sudah disiapkan oleh tim. Pada materi ini, unsur STEM lebih ditekankan dalam perencanaan proyek pembuatan alat peraga. Guru-guru kemudian menggunakan kit STEM IPA untuk membuat sebuah alat peraga

yang bertujuan untuk dijadikan solusi permasalahan kasus yang telah disampaikan. Saat pengerjaan proyek dan presentasi hasil, guru-guru diberikan pendampingan terkait bagaimana merelevansikan solusi tersebut dengan unsur STEM yang menjadi pendekatan utama. Pada kegiatan ini, guru-guru sangat antusias dan tidak jarang beradu argumen untuk mempertahankan pendapat dan solusi yang telah diciptakan masing-masing.



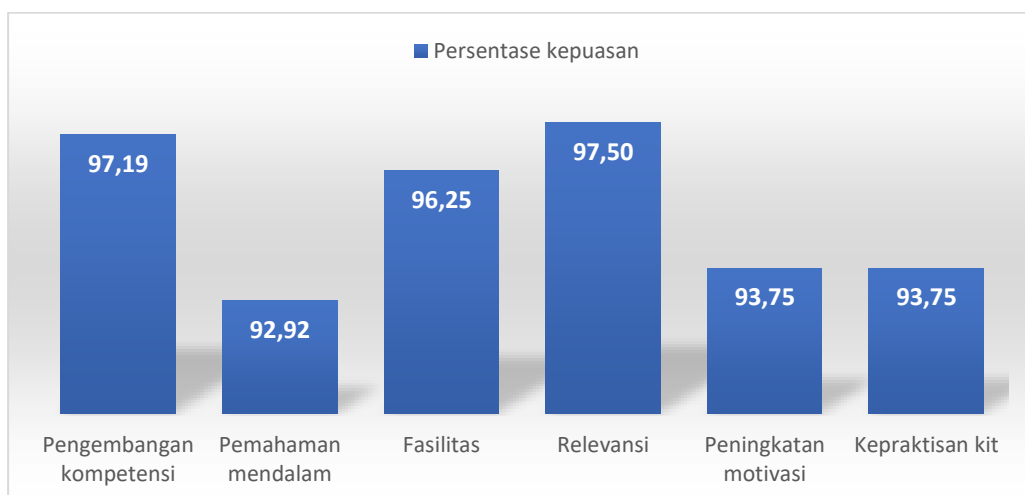
Gambar 5. Pembuatan alat peraga solusi permasalahan berbasis STEM

- 3) Evaluasi dan refleksi pelaksanaan program dilakukan dengan mengumpulkan umpan balik dari guru, siswa, dan pihak sekolah terkait efektivitas pembelajaran berbasis STEM yang telah diterapkan melalui pengisian angket respon. Namun, karena pengimbasan belum dilakukan, maka evaluasi yang dilakukan hanya terbatas pada pelaksanaan workshop pendampingan dimana angket diisi oleh guru-guru peserta workshop sejumlah 20 orang.

Pembahasan

Evaluasi hasil pelaksanaan pendampingan tahap awal dilakukan dengan menggunakan angket respon yang didalamnya terdapat pertanyaan yang tersusun dari enam aspek, yaitu: (1) Pengembangan kompetensi, (2) Pemahaman mendalam terkait konsep, (3) Fasilitas pendampingan, (3) Relevansi STEM dengan pembelajaran dan konsep sains, (4) Peningkatan motivasi, dan (6) Kepraktisan kit yang telah disediakan.

Hasil yang didapatkan dari angket respon tersebut dapat dilihat pada grafik berikut.



Gambar 6. Hasil angket respon peserta workshop

Dapat dilihat pada grafik di atas, semua aspek dalam workshop ini mendapatkan kepuasan di atas 90% dari peserta, atau jika direpresentasikan dalam bentuk skor maka semua aspek mendapatkan skor di atas 3, dimana menurut Nee dan Yunus (2020), skor tersebut masuk dalam kategori sangat tinggi. Hal ini menunjukkan bahwa pelaksanaan workshop pendampingan penyusunan prototype kit STEM IPA SMP ini sangat layak dilaksanakan, namun dampaknya masih harus diukur melalui pengimbasan. Pengimbasan ini perlu karena menurut Irfan et al (2025) dapat meningkatkan kemampuan guru dalam merancang pembelajaran berbasis proyek, sehingga tidak cukup hanya dengan melalui angket saja tapi juga perlu adanya pengimbasan sehingga dampaknya terhadap pembelajaran dapat terasa.

Selain melalui angket, guru-guru juga memberikan refleksi dan saran secara lisan. Salah satu menyatakan bahwa:

“Kami menjadi bertambah wawasan dan pengetahuan terkait LKPD STEM walaupun ini pertama kalinya kami ikut kegiatan, akhirnya saya tau ciri khas LKPD STEM dan kegiatannya seperti apa. Saya pribadi tertarik dan tertantang untuk melaksanakan STEM karena ini mengasah kreativitas, kerjasama, dan kolaborasi selama merancang, memprediksi, mencari solusi, hingga merevisi proyek dari kegagalan yang terjadi”

Guru yang lain juga menyampaikan apresiasi dan kendala yang dihadapinya:

“Kami mendapatkan pengalaman yang bisa dilakukan di sekolah, tapi mungkin di SMP saya agak sedikit kesulitan dalam menentukan solusi karena mereka kurang mampu berpikir kritis. Maka dari itu, sebaiknya mungkin ditentukan tema proyeknya apa dan disediakan alat sehingga anak tinggal berkreasi”

Selain itu, ada juga kendala yang dihadapi oleh guru sebagai berikut:



"Tidak semua siswa kreatif, sehingga mungkin nanti akan terjadi kebingungan dalam memutuskan jika ada bahan atau alat yang tidak disediakan dalam kit, sehingga perlu diberikan koridor bagi guru apakah siswa dipersilahkan untuk menggunakan alat dan bahan di luar kit yang disediakan"

Dari refleksi tersebut, tim mendapatkan saran dan kritik yang membangun, sehingga perbaikan yang bisa dilakukan adalah memfasilitasi guru-guru dengan kit dan template LKPD yang lebih fleksibel agar memungkinkan untuk adanya inovasi oleh guru maupun peserta didik dalam penerapan STEM menggunakan prototype kit ini. Hal ini didukung oleh Siswanto et al (2025) dan Hasanah et al (2023) yang menyatakan bahwa fungsi LKPD harusnya bisa memfasilitasi fleksibilitas pembelajaran.

KESIMPULAN

Semua aspek dalam evaluasi pelaksanaan pendampingan ini mendapatkan kepuasan di atas 90% dari peserta, dimana skor tersebut masuk dalam kategori sangat tinggi. Hal ini menunjukkan bahwa pelaksanaan workshop pendampingan penyusunan prototype kit STEM IPA SMP ini sangat layak dilaksanakan. Namun, masih diperlukan tindak lanjut dari kegiatan ini agar hasil yang didapatkan lebih optimal dan dampaknya dapat dievaluasi secara menyeluruh.

UCAPAN TERIMA KASIH

Tim penulis menyampaikan penghargaan setinggi-tingginya kepada Universitas Lambung Mangkurat atas dukungan finansial sehingga kegiatan ini berjalan dengan lancar. Apresiasi juga diberikan kepada seluruh tim asisten pengabdian yang telah membantu dalam pengumpulan dan analisis data. Terima kasih juga kami sampaikan kepada para reviewer yang telah memberikan saran konstruktif untuk meningkatkan kualitas naskah ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Anggryani, A. *et al.* (2024) "PENGEMBANGAN BAHAN AJAR PEMBELAJARAN IPA BERORIENTASI LEARNER AUTONOMY UNTUK MENINGKATKAN KETERAMPILAN PROSES SAINS MATERI CAHAYA DAN ALAT OPTIK," *Journal of Banua Science Education*, 5(1). Available at: <https://doi.org/10.20527/jbse.v5i1.332>.
- "Data Sekolah di Kota Banjarmasin - Sekolahloka" (no date). Available at: <https://sekolahloka.com/kota/kota-banjarmasin/> (Accessed: March 30, 2025).
- Dianti, S.A.T., Pamelasari, S.D. and Hardianti, R.D. (2023) "PENERAPAN PEMBELAJARAN BERBASIS PROYEK DENGAN PENDEKATAN STEM TERHADAP PENINGKATAN KEMAMPUAN LITERASI SAINS SISWA," *Proceeding Seminar Nasional IPA* [Preprint]. Available at: <https://proceeding.unnes.ac.id/snipa/article/view/2325> (Accessed: March 30, 2025).



- Fahmi, F. and Fajeriadi, H. (2024) "Penguatan pembelajaran kontekstual berbasis lahan basah dalam meningkatkan literasi sains siswa SMPN di Banjarmasin," *SERIBU SUNGAI: Jurnal Penelitian dan Pengabdian Kepada Masyarakat*, 2(2). Available at: <https://doi.org/10.20527/seru.v2i2.345>.
- Haryandi, S. *et al.* (2023) "Penguatan Implementasi Kurikulum Merdeka Melalui Pelatihan Pengembangan Modul Ajar Berbasis Kearifan Lokal di Lingkungan Lahan Basah," *Bubungan Tinggi: Jurnal Pengabdian Masyarakat*, 5(4), pp. 1726–1733. Available at: <https://doi.org/10.20527/btjpm.v5i4.10188>.
- Hasanah, A., Suratmi and Laihat (2023) "Analisis Kebutuhan Pengembangan E-Lkpd Berbasis Hots Berbantuan Liveworksheet Untuk Peserta Didik Sekolah Dasar," *Jurnal Elementaria Edukasia*, 6(4), pp. 1818–1827. Available at: <https://doi.org/10.31949/jee.v6i4.7222>.
- Irfan, M.K., Effendi, M.S. and Matin (2025) "Evaluasi Program Pengimbasan Sekolah Penggerak Menggunakan Model CIPP," *Didaktika: Jurnal Kependidikan*, 14(2 Mei), pp. 2519–2530. Available at: <https://doi.org/10.58230/27454312.2059>.
- Izzah, I., Sholikhah, H.A. and Ansori, A. (2024) *Penulisan Bahan Ajar Teori & Implementasi*. Bening Media Publishing.
- Judijanto, L. *et al.* (2025) *Pembelajaran IPA: Teori dan Praktik*. PT. Sonpedia Publishing Indonesia.
- Khairunnisa, Y. and Sholahuddin (2023) "An integration of traditional ecological knowledge and case-based learning in stem course: its correlation to teacher students' ability in designing worksheet," *Quantum: Jurnal Inovasi Pendidikan Sains*, 15(1).
- Nee, C. and Yunus, M. (2020) "RollRoll Dice: An Effective Method to Improve Writing Skills among Year 3 Pupils in Constructing SVOA Sentences," *Universal Journal of Educational Research*, 8, pp. 2368–2382. Available at: <https://doi.org/10.13189/ujer.2020.080621>.
- Satu Data | Kota Banjarmasin* (no date). Available at: <https://satudata.banjarmasinkota.go.id/data-statistik/061ccb0c-1951-4dc7-8fe9-df4e4e404b61> (Accessed: March 30, 2025).
- Siswanto, E., Hasairin, A. and Sumarno, S. (2025) "Development of STEM-based worksheets to improve critical thinking on matter topic," *Inovasi Kurikulum*, 22(3), pp. 1727–1742. Available at: <https://doi.org/10.64014/jik.v22i3.76>.
- Utami, N.H. (2023) "Pendampingan Perencanaan Pembelajaran IPA Berpendekatan STEM di Wilayah Kota Banjarmasin." Available at: <https://repositori.ulm.ac.id/handle/123456789/28199> (Accessed: September 11, 2025).