

Penerapan Pembelajaran Proyek dengan Pendekatan STEM melalui Pembuatan Filter Air Berbasis Karbon Aktif

Andi Indra Wulan Sari Ramadani¹, Rosalinda Ahmad², Nurhayati², Nurul Fajryani Usman³, Tirtawaty Abdjul²

¹ Jurusan Fisika, Universitas negeri Gorontalo

Email: indra@ung.ac.id

² Jurusan Pendidikan IPA, Universitas Negeri Gorontalo

³ Jurusan Biologi, Universitas Negeri Gorontalo

Artikel info

Abstract. *This community service aims to enhance participants' skills and abilities while providing an opportunity to apply STEM Project based learning (PjBL-STEM) through the creation of activated carbon-based water filters. This activity was carried out at SMPN 9 Kota Gorontalo. Activated carbon-based water filters are the PjBL-STEM topic of this activity, which takes into account the local water quality issues as well as the applicability of the students learning outcomes. At the conclusion of the session, 92% of participants responded favorably, indicating that students's comprehension of the concept had increased.*

Abstrak. *Pengabdian kepada Masyarakat ini dilakukan untuk meningkatkan kecakapan dan keterampilan peserta serta memfasilitasi peserta untuk menerapkan pembelajaran proyek dengan pendekatan STEM melalui proyek pembuatan filter air berbasis karbon aktif. Kegiatan ini dilaksanakan di SMPN 9 Kota Gorontalo. Topik yang menjadi PjBL-STEM pada kegiatan ini adalah filter air berbasis karbon aktif dengan mempertimbangkan kesesuaian capaian pembelajaran siswa kelas serta permasalahan kualitas air yang ditemukan di wilayah tersebut. 92% peserta memberikan respon positif di akhir kegiatan dan menunjukkan peningkatan pemahaman konsep siswa.*

Keywords:

*Pembelajaran
proyek, STEM,
Filter Air, Karbon
Aktif*

Corresponden author:

Email: indra@ung.ac.id



artikel dengan akses terbuka di bawah lisensi CC BY -4.0

PENDAHULUAN

Proses pembelajaran yang berpusat pada peserta didik dan berorientasi pada 6C yakni kemampuan berfikir kritis (*critical thinking*), cakap berkolaborasi (*collaboration*), kecakapan berkomunikasi (*communication*), berkarakter (*character*), kreatif (*creative*) dan kewarganegaraan (*citizenship*) merupakan ciri khas pembelajaran pada abad ke-21. Pembelajaran dengan model seperti ini diharapkan mampu membangun kemampuan nalar siswa untuk menyelesaikan masalah dalam kehidupan sehari-hari. Salah satu kompetensi yang harus dimiliki dalam pendidikan abad 21 ini adalah literasi sains. Literasi sains ini tidak hanya mencakup bagaimana literasi siswa terkait topik sains saja namun juga bagaimana siswa mengaplikasikan pengetahuannya untuk menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan konteks yang ditinjau. Berdasarkan laporan PISA (*Program for International Assessment*) yang dilakukan pada siswa usia 15 tahun menunjukkan bahwa literasi, sains dan matematika siswa Indonesia masih berada pada posisi jauh lebih rendah dibandingkan dengan negara-negara lain dan memiliki skor yang lebih rendah dibandingkan skor rata-rata (Gayatri et al., 2023). Selain itu, pada tahun 2022 75% siswa Indonesia menunjukkan kemampuan sains yang rendah dan berada di bawah level 2 (OECD, 2023). Hal ini mengindikasikan bahwa rata-rata siswa tingkat SMP di Indonesia perlu meningkatkan keterampilan memecahkan masalah dan keterampilan berfikir tingkat tinggi.

Salah satu model pembelajaran yang dapat digunakan untuk melatih keterampilan berfikir tingkat tinggi dan kemampuan memecahkan masalah adalah pembelajaran berbasis proyek (PjBL) dengan pendekatan STEM (*Science, Technology, Engineering and Mathematics*). Menurut Laboy-Rush (2010), ada lima tahapan utama dalam pelaksanaan PjBL-STEM yaitu *reflection, Research, Discovery, Application* dan *Communication* (Fitriyani & Erlin, 2020). Pembelajaran berbasis proyek dengan pendekatan STEM (PjBL-STEM) mampu meningkatkan literasi sains siswa, meningkatkan keterampilan sosial siswa seperti bekerja sama, komunikasi dan kepemimpinan melalui pengerjaan proyek secara tim serta meningkatkan kecakapan siswa dalam pemecahan masalah dan berfikir kritis (Dianti et al., 2023). Melalui PjBL-STEM, siswa dituntut terlibat aktif bekerja dalam tim, berfikir kritis dan kreatif sehingga berpotensi memberikan pengalaman belajar yang lebih menarik melalui proyek yang dilaksanakan secara langsung sesuai dengan isu STEM yang dikaji. Oleh karena itu, pembelajaran sains dengan model pembelajaran berbasis proyek menunjukkan hasil kreativitas siswa yang lebih baik dibandingkan dengan pembelajaran model kooperatif tipe STAD (Wulandari et al., 2019).

Meskipun penelitian terkait PjBL-STEM di Indonesia telah dilakukan sejak 10 tahun terakhir namun penerapannya terus menurun terutama karena dipengaruhi pandemi Covid-19 serta terbatasnya keterampilan dan pengetahuan guru dalam menerapkan STEM (Candra et al., 2023). Selain itu, salah satu tantangan yang umum dihadapi dalam pelaksanaan PjBL-STEM adalah siswa dengan determinasi rendah cenderung sulit fokus karena pelaksanaan proyeknya yang berlangsung cenderung lebih lama dibandingkan dengan model pembelajaran yang lain. Hal lain yang menjadi kendala adalah terbatasnya sarana prasarana untuk pembuatan media dan produk PjBL. Observasi awal yang dilakukan di SMPN 9 Kota Gorontalo menunjukkan bahwa siswa umumnya beranggapan bahwa pendidikan sains merupakan kajian yang sukar dan menakutkan yang membuat siswa sering terkendala dalam memahami secara komprehensif konsep dasar sains dan mengintegrasikannya dengan fenomena yang terjadi dalam kehidupan sehari-hari (Putra et al., 2022). Minimnya penyajian yang mengintegrasikan penerapan pengetahuan sains dan teknologi dalam bentuk proyek sederhana menjadi salah satu tantangan untuk meningkatkan literasi sains siswa. Oleh karena itu, penggunaan pendekatan STEM berbasis proyek (PjBL-STEM) sangat memungkinkan digunakan untuk pembelajaran sains di sekolah.

Berdasarkan uraian terkait kendala dan tantangan di atas maka ada salah satu upaya yang dapat dilakukan untuk meningkatkan kecakapan dan keterampilan guru dalam menerapkan PjBL-STEM dapat dilakukan melalui workshop terkait pembelajaran PjBL STEM kepada siswa dan guru. Melalui kegiatan

ini, tim³⁶² pengabdian kepada masyarakat (PKM) juga memfasilitasi dan mendorong siswa dan guru untuk membuat media dan produk PjBL-STEM dengan alat dan bahan yang berbasis limbah serta mudah ditemukan. Pada kegiatan ini topik yang diangkat terkait filter air berbasis karbon aktif dengan pertimbangan bahwa salah satu permasalahan yang umum ditemukan di wilayah sekitar SMPN 9 Kota Gorontalo adalah terkait rendahnya kualitas air.

Metode

Kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini dilakukan dengan pendekatan partisipatif aktif berbasis proyek dengan pendekatan STEM (PjBL-STEM) pada tanggal 28-30 November 2023. Peserta yang mengikuti kegiatan ini sebanyak 15 orang guru SMPN 9 Kota Gorontalo dan 2 kelas siswa kelas 7 berjumlah 43 orang siswa. Selain itu, kegiatan ini difasilitasi oleh 4 orang dosen serta 5 orang mahasiswa Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Negeri Gorontalo. Kegiatan ini dilakukan dalam empat tahapan yaitu (1) Tahap Observasi Awal, (2) bimtek (3) Pelaksanaan PjBL, (4) Tahap evaluasi, dan (5) Tahap diskusi dan tanya jawab. Evaluasi pelatihan didapatkan dengan metode pengisian angket yang berisi tiga komponen yaitu *alignment*, *capability* dan *engagement*. Pengisian angket dilakukan pada lembar kerja yang dibagikan.

Hasil Dan Pembahasan

Rangkaian kegiatan bimtek penerapan pembelajaran berbasis proyek filter karbon aktif diawali dengan tahapan persiapan. Tahapan persiapan ini dimulai dengan melakukan koordinasi dengan pihak sekolah yaitu kepala sekolah Bapak Erwin Asnawi, M.Pd. Pada tahapan ini, tim PKM berkoordinasi terkait waktu pelaksanaan kegiatan yang menyesuaikan dengan jadwal kelas dan waktu yang memungkinkan bagi pihak sekolah. Selain itu, pada tahapan ini juga dilakukan observasi awal terkait kesiapan alat dan bahan terkait pelaksanaan pembelajaran berbasis proyek serta ruang kelas yang digunakan saat kegiatan inti. Tahapan selanjutnya adalah penguatan materi terkait filter air berbasis karbon aktif, penyusunan lembar kerja dengan pendekatan STEM, menyiapkan alat dan bahan untuk proyek pembelajaran STEM dan serta evaluasi di akhir rangkaian pelaksanaan.

Kegiatan ini dilaksanakan selama tiga hari yang dihadiri oleh guru-guru serta bimtek penerapan pembelajaran proyek dengan pendekatan STEM (PjBL-STEM) juga melibatkan siswa kelas X di SMPN 9 Kota Gorontalo. Tahapan bimbingan teknis dilaksanakan menjadi dua sesi yaitu sesi pertama adalah pemaparan materi oleh tim PKM terkait konsep pembelajaran proyek dengan pendekatan STEM untuk topik filter air berbasis karbon aktif. Materi yang diberikan terkait bagaimana mengintegrasikan capaian pembelajaran dalam menyusun rancangan pembelajaran proyek dengan pendekatan STEM dan langkah-langkah dalam pembelajaran PjBL-STEM. Termasuk dalam sesi ini adalah penyiapan lembar kerja dan finalisasi rancangan proyek. Pada sesi ini topik terkait filter air dipilih sebagai proyek dengan mempertimbangkan terkait materi siswa kelas X dan capaian pembelajaran terkait merancang upaya-upaya mencegah dan mengatasi pencemaran. Pada sesi kedua terdiri dari pelaksanaan proyek pembuatan filter air yang dilakukan pada tiga kelas X dengan membagi peserta siswa ke dalam kelompok-kelompok kecil yang didampingi oleh tim guru dan tim PKM.



Gambar 1. Dokumentasi Kegiatan *Sharing Session* terkait pembelajaran proyek dengan pendekatan STEM

Pada tahapan pelaksanaan proyek yang dilaksanakan pada tanggal 30 November 2023 di Kelas VII-A, VII-B dan VII-C. Di dalam kegiatan ini peserta memperlihatkan bagaimana pembuatan alat filter air dan dilakukan uji coba. Hasil uji coba proyek menunjukkan bahwa terdapat perubahan pada air yang awalnya keruh menjadi jernih dengan bantuan alat filter air sederhana. Pada sesi ini juga tim menjelaskan terkait konsep pencemaran air dan peran karbon aktif di dalam proses penyaringan air tersebut. Aplikasi karbon aktif sebagai pengelolaan air tercemar telah banyak dilaporkan oleh beberapa peneliti (Memisoglu et al., 2023) sehingga mengaplikasikan topik ini ke dalam pembelajaran akan menginisiasi siswa untuk meningkatkan literasi sains serta mengintegrasikan STEM dalam satu topik. Pada sesi ini juga setiap kelompok difasilitasi prototype filter air. Setelah itu setiap tim guru dan PKM mendampingi masing-masing kelompok untuk melakukan *focus group discussion* dan mengisi lembar kerja penugasan (LKPD). Setelah pengisian LKPD, setiap kelompok siswa akan mempresentasikan hasil diskusi masing-masing kelompok terkait proyek yang telah dilakukan. Bagian terakhir dari sesi ini adalah pengisian lembar evaluasi siswa yang bertujuan untuk mengevaluasi sejauh mana pemahaman dari siswa terkait materi proyek filter air berbasis karbon aktif.



Gambar 2. Sesi Diskusi dan Presentasi Proyek Filter Air berbasis Karbon Aktif

Setelah sesi presentasi dan diskusi berakhir, tahapan selanjutnya adalah evaluasi akhir kepada peserta didik untuk mengetahui bagaimana pemahaman konsep peserta didik setelah mengikuti pembelajaran proyek filter air berbasis karbon aktif dengan pendekatan STEM. Hasil evaluasi menunjukkan bahwa 89% siswa mengalami peningkatan pemahaman konsep siswa setelah mengikuti PjBL-STEM dengan peningkatan skor mencapai 36%. Selain itu, respon siswa menunjukkan 92% siswa memberikan respon positif dan merasa pembelajaran IPA menggunakan PjBL-STEM menjadi lebih jelas dan bermakna.

Simpulan Dan Saran

Kegiatan PKM pembelajaran proyek dengan pendekatan STEM (PjBL-STEM) telah dilaksanakan pada SMPN 9 Kota Gorontalo. Melalui kegiatan ini telah berhasil dilakukan bimtek penerapan PjBL-STEM untuk pembelajaran IPA di SMP. Hal ini ditandai dengan evaluasi akhir peserta dan respon peserta yang mencapai 92% berpendapat sangat baik dan sangat bermanfaat. Saran untuk ke depannya perlu dilakukan keberlanjutan dengan skala peserta yang lebih besar dengan memfasilitasi bagaimana PjBL-STEM dapat diaplikasikan dengan kurikulum merdeka.

Daftar Rujukan

362

- Candra, N. K., Jeanny, C., Setiawan, M., & Ahmad, N. (2023). Analisis Tantangan Guru IPA SMP di Indonesia Dalam Menerapkan Pembelajaran IPA Terintegrasi STEM. *FKIP E-PROCEEDING*, 98–102.
- Dianti, S. A. T., Pamelasari, S. D., & Hardianti, R. D. (2023). Penerapan Pembelajaran Berbasis Proyek dengan Pendekatan STEM Terhadap Peningkatan Kemampuan Literasi Sains Siswa. *Proceeding Seminar Nasional IPA*. <https://proceeding.unnes.ac.id/index.php/snipa/article/view/2325>
- Fitriyani, A., & Erlin, E. (2020). Implementasi model PjBL-STEM untuk Meningkatkan Keterampilan Tingkat Tinggi.
- Gayatri, Y., Rizqiyah, S., & Suharti, P. (2023). Empowering Studentsâ€™ Scientific Literacy Using Local Wisdom- Based Ethnobotany Atlas Media. *Jurnal Penelitian Pendidikan IPA*, 9(SpecialIssue), Article SpecialIssue. <https://doi.org/10.29303/jppipa.v9iSpecialIssue.5899>
- Memisoglu, G., Murugesan, R. C., Zubia, J., & Rozhin, A. G. (2023). Graphene Nanocomposite Membranes: Fabrication and Water Treatment Applications. *Membranes*, 13(2), 145. <https://doi.org/10.3390/membranes13020145>
- OECD. (2023, December 4). *PISA 2022 Results (Volume I and II) - Country Notes: Indonesia*. OECD. https://www.oecd.org/en/publications/2023/11/pisa-2022-results-volume-i-and-ii-country-notes_2fca04b9/indonesia_0e09c072.html
- Putra, A. P., Utami, N. H., Suyidno, S., & Fahmi, F. (2022). Pendampingan Perencanaan Pembelajaran IPA Berpendekatan STEM di Wilayah Kota Banjarmasin. *Lambung Inovasi: Jurnal Pengabdian kepada Masyarakat*, 7(3), 369–375. <https://doi.org/10.36312/linov.v7i3.853>
- Wulandari, A. S., Suardana, I. N., & Devi, N. L. P. L. (2019). PENGARUH MODEL PEMBELAJARAN BERBASIS PROYEK TERHADAP KREATIVITAS SISWA SMP PADA PEMBELAJARAN IPA. *Jurnal Pendidikan Dan Pembelajaran Sains Indonesia (JPPSI)*, 2(1), Article 1. <https://doi.org/10.23887/jppsi.v2i1.17222>

