

PELATIHAN DAN PENDAMPINGAN *FUN SCIENCE* UNTUK GURU IPA SMA SEBAGAI INOVASI PEMBELAJARAN IPA BERBASIS EKSPERIMEN

**Hamdi Akhsan¹, Evelina Astra Patriot², Iful Amri³, Ahmad Fitra Ritonga⁴,
Melly Ariska⁵, Murniati⁶**

^{1,2,3,4,5,6}Pendidikan Fisika, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas Sriwijaya, Jalan Palembang-Prabumulih KM32, Ogan Ilir

³e-mail ifulamri.fkip.unsri.ac.id

Abstrak

Pembelajaran IPA di sekolah menengah masih banyak dilakukan secara konvensional, dengan metode ceramah yang kurang menarik dan minim aktivitas eksperimen. Kondisi ini menyebabkan rendahnya minat dan keterlibatan siswa dalam memahami konsep-konsep ilmiah. Kegiatan pelatihan dan pendampingan *fun science* untuk Guru IPA SMA sebagai inovasi pembelajaran IPA berbasis eksperimen bertujuan untuk meningkatkan kompetensi guru dalam menerapkan metode pembelajaran berbasis eksperimen yang sederhana, menarik, dan mudah diterapkan di kelas. Kegiatan ini menggunakan pendekatan *workshop* dan pelatihan berbasis eksperimen. Tahapan kegiatan yang digunakan dalam program, meliputi pengenalan konsep *fun science*, praktik dan simulasi eksperimen. Evaluasi dilakukan melalui kuesioner (awal dan akhir), dan lembar persepsi guru. Hasil analisis menunjukkan bahwa adanya peningkatan pemahaman terhadap konsep pembelajaran berbasis eksperimen setelah mengikuti pelatihan. Guru juga menjadi lebih percaya diri dalam merancang dan melaksanakan eksperimen dengan bahan yang mudah ditemukan. Implementasi *fun science* terbukti efektif dalam meningkatkan pemahaman konsep sains, kreativitas, dan rasa ingin tahu siswa.

Kata Kunci: eksperimen, inovasi, *fun science*, pembelajaran IPA

Abstract

Science learning in secondary schools is still largely conducted using conventional methods, such as lectures that are less engaging and involve minimal experimental activities. This condition leads to low student interest and participation in understanding scientific concepts. The training and mentoring program on fun science for high school science teachers, as an innovation in experiment-based science learning, aims to enhance teachers' competence in applying simple, engaging, and easily implemented experiment-based teaching methods in the classroom. This program employed a workshop and hands-on training approach. The stages of the program included the introduction of the fun science concept, practical experiment sessions, and simulations. Evaluation was conducted through questionnaires (pre and post) and teacher perception sheets. The analysis results showed an improvement in understanding of experiment-based learning concepts after the training. Teachers also became more confident in designing and conducting experiments using easily accessible materials. The implementation of fun science proved effective in improving students' understanding of scientific concepts, creativity, and curiosity.

Keywords: experiments, innovation, *fun science*, science learning

PENDAHULUAN

Pembelajaran Ilmu Pengetahuan Alam (IPA) di tingkat Sekolah Menengah Atas (SMA) memiliki peran vital dalam membentuk pola pikir kritis, analitis, dan kreatif pada siswa (Nantara, 2021; Noviani & Rusilowati, 2019; Siagian et al., 2021). Namun, kenyataan di lapangan menunjukkan bahwa metode pengajaran yang dominan berpusat pada guru seringkali membuat siswa pasif dan kurang terlibat aktif dalam proses pembelajaran (Sulistioning et al., 2020). Berdasarkan observasi awal dan komunikasi dengan beberapa guru IPA di sejumlah SMA di wilayah Sumatera Selatan, seperti di Kabupaten Ogan Ilir, Banyuasin, Prabumulih, OKI, dan Palembang masih ditemukan beberapa permasalahan utama. Pertama, sebagian besar guru masih menerapkan metode ceramah konvensional dan belum terbiasa mengintegrasikan eksperimen dalam pembelajaran karena keterbatasan sarana laboratorium dan pelatihan. Kedua, kurangnya pelatihan berkelanjutan yang praktis membuat guru kesulitan menciptakan media eksperimen sederhana yang sesuai dengan karakteristik siswa di daerah tersebut. Hal ini berdampak pada rendahnya minat dan partisipasi siswa terhadap mata pelajaran IPA di sekolah.

Sebagai respon terhadap permasalahan ini, diperlukan inovasi dalam metode pembelajaran yang mampu meningkatkan partisipasi aktif siswa, membangun kreativitas, dan menumbuhkan rasa ingin tahu mereka. Salah satu pendekatan yang efektif untuk mencapai tujuan tersebut adalah penerapan metode eksperimen dalam pembelajaran IPA, yang dikenal dengan istilah *fun science* (Purnama et al., 2024). Metode ini memungkinkan siswa terlibat langsung dalam proses ilmiah melalui percobaan dan observasi, sehingga mereka dapat mengembangkan pemahaman yang lebih mendalam tentang konsep-konsep yang dipelajari (Irwansyah et al., 2019; Pursitasari et al., 2019). Selain itu, keterlibatan aktif dalam eksperimen dapat memicu rasa ingin tahu alami siswa dan mendorong mereka untuk mengeksplorasi lebih lanjut (Astuti et al., 2015; Katimo et al., 2016). Selain itu, metode pembelajaran eksperimen dapat meningkatkan pemahaman konsep dan keterampilan generik sains siswa SMA (Darmawan et al., 2013).

Implementasi *fun science* dalam pembelajaran IPA juga berdampak positif terhadap motivasi belajar siswa (Gultom et al., 2024). Hal ini mengindikasikan

bahwa keterlibatan langsung siswa dalam proses pembelajaran melalui eksperimen meningkatkan pemahaman konsep dan motivasi belajar mereka (Harumsari et al., 2018; Subekti & Ariswan, 2016). Selain itu, kegiatan ini juga menekankan pentingnya peran guru dalam merancang dan memfasilitasi kegiatan eksperimen yang relevan dan menarik bagi siswa. Selain meningkatkan motivasi, metode eksperimen juga berkontribusi signifikan dalam meningkatkan hasil belajar siswa (Harumsari et al., 2018; Pebralia & Amri, 2021; Subekti & Ariswan, 2016). Hal ini menunjukkan bahwa metode eksperimen tidak hanya meningkatkan pemahaman konsep, tetapi juga mengembangkan keterampilan berpikir kritis dan analitis pada siswa.

Pembelajaran IPA yang menyenangkan melalui metode eksperimen dapat mengembangkan kreativitas siswa (Darmawan et al., 2013). Dengan melibatkan siswa dalam kegiatan praktis dan aplikasi konsep dalam kehidupan sehari-hari, siswa didorong untuk berpikir kreatif dalam memecahkan masalah (Ali et al., 2023; Subekti & Ariswan, 2016). Pendekatan ini tidak hanya membuat pembelajaran lebih menarik, tetapi juga memfasilitasi pengembangan keterampilan berpikir kritis dan kreatif yang esensial dalam menghadapi tantangan masa depan. Inovasi pembelajaran sains berbasis eksperimen bagi guru dapat meningkatkan kompetensi dan kreativitas dalam mengajar (Anggraini & Huzaifah, 2017; Sugianto et al., 2023). Namun, implementasi *fun science* dalam pembelajaran IPA memerlukan peran aktif dan kesiapan guru (Purnama et al., 2024). Guru dituntut untuk memiliki pemahaman yang mendalam tentang konsep-konsep IPA serta keterampilan dalam merancang dan melaksanakan eksperimen yang relevan dan menarik.

Pelatihan dan pengembangan profesional bagi guru menjadi kunci dalam memastikan keberhasilan implementasi metode ini. Selain itu, dukungan dari institusi pendidikan dan ketersediaan sumber daya yang memadai juga menjadi faktor penentu dalam keberhasilan implementasi *fun science*. Sekolah perlu menyediakan fasilitas laboratorium yang memadai, alat dan bahan eksperimen yang lengkap, serta waktu yang cukup dalam kurikulum untuk pelaksanaan kegiatan eksperimen. Kolaborasi antara guru, siswa, dan pihak sekolah sangat

diperlukan untuk menciptakan lingkungan pembelajaran yang kondusif dan mendukung penerapan metode ini.

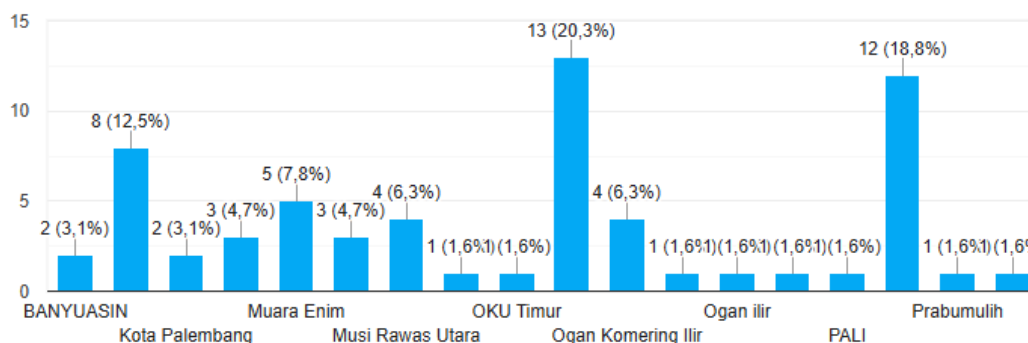
Secara keseluruhan, penerapan *fun science* dalam pembelajaran IPA di SMA merupakan inovasi yang efektif untuk membangun kreativitas dan rasa ingin tahu siswa. Melalui pendekatan ini, siswa tidak hanya memperoleh pemahaman yang lebih mendalam tentang konsep-konsep ilmiah, tetapi juga mengembangkan keterampilan dan sikap yang diperlukan untuk sukses di masa depan (Sulistioning et al., 2020). Oleh karena itu, pendidik dan institusi pendidikan perlu mempertimbangkan integrasi metode eksperimen dalam kurikulum dan praktik pengajaran sehari-hari untuk mencapai tujuan pendidikan yang holistik dan berkelanjutan.

Dengan demikian tujuan dari kegiatan pengabdian ini adalah untuk meningkatkan kapasitas dan kompetensi guru IPA SMA dalam merancang dan menerapkan pembelajaran berbasis eksperimen yang menyenangkan (*fun science*) di dalam kelas. Melalui pelatihan dan pendampingan yang intensif, guru-guru diharapkan mampu (1) Mengintegrasikan konsep *fun science* dalam proses pembelajaran IPA secara kreatif dan kontekstual agar lebih menarik bagi siswa. (2) Mengembangkan keterampilan praktis dalam merancang eksperimen sederhana yang relevan dengan kurikulum dan dapat dilaksanakan dengan alat serta bahan yang mudah diperoleh. (3) Mendorong terciptanya pembelajaran IPA yang inovatif dan menyenangkan, sehingga dapat memperkuat minat, pemahaman, serta keterampilan sains siswa secara lebih efektif.

METODE

Kegiatan pengabdian masyarakat ini menggunakan pendekatan *workshop* dan pelatihan berbasis eksperimen yang melibatkan guru-guru IPA di tingkat SMA. Metode ini bertujuan untuk meningkatkan pemahaman, keterampilan, dan kreativitas guru dalam menerapkan pembelajaran berbasis eksperimen melalui konsep *fun science*. Kegiatan ini melibatkan guru-guru IPA SMA di sekolah mitra, dengan jumlah peserta sebanyak 70 guru dari 70 sekolah. Guru yang terlibat

berasal dari sekolah negeri dan swasta di Sumatera Selatan (Sebaran peserta pada Gambar 1) yang memiliki antusiasme tinggi terhadap inovasi pembelajaran IPA.



Gambar 1 Sebaran peserta pelatihan *fun science*

Pelaksanaan program dilakukan dalam dua sesi utama, yaitu

Pengenalan konsep *fun science* dan pembelajaran berbasis eksperimen, dan praktik

Pelaksanaan program dirancang secara sistematis agar peserta, dalam hal ini para guru IPA, dapat memahami dan mengimplementasikan konsep *fun science* secara optimal di kelas. Sesi pertama difokuskan pada pengenalan konsep *fun science* dan pembelajaran berbasis eksperimen. Pada tahap ini, peserta diberikan materi mengenai pentingnya pembelajaran berbasis eksperimen dalam meningkatkan pemahaman dan keterampilan berpikir kritis siswa. Sebagai bagian dari sesi ini, pemateri memaparkan contoh-contoh konkret kegiatan *fun science* yang dapat diterapkan di kelas. Kegiatan ini mencakup eksperimen sederhana yang dapat dilakukan dengan bahan-bahan mudah ditemukan, tetapi tetap mampu menjelaskan konsep-konsep ilmiah secara menarik dan menyenangkan. Dengan demikian, sesi pertama ini memberikan landasan teori yang kuat sekaligus membuka wawasan para peserta mengenai berbagai inovasi pembelajaran IPA berbasis eksperimen.

Simulasi eksperimen IPA berbasis *fun science*

Pada sesi ke dua, peserta pelatihan mengikuti praktik langsung dan simulasi eksperimen berbasis *fun science*, yang bertujuan untuk meningkatkan keterampilan mereka dalam mengembangkan serta menerapkan pembelajaran berbasis

eksperimen di kelas. Kegiatan dimulai dengan demonstrasi eksperimen sederhana dan menarik, yang sesuai dengan kurikulum IPA di tingkat SMA. Eksperimen yang ditampilkan dirancang agar mudah dipahami, relevan dengan konsep ilmiah yang diajarkan, serta dapat dilakukan dengan alat dan bahan yang mudah ditemukan di lingkungan sekitar (Setiawati et al., 2024). Dengan melihat langsung demonstrasi ini, peserta memperoleh wawasan mengenai bagaimana eksperimen sederhana dapat digunakan untuk menjelaskan konsep-konsep ilmiah secara konkret dan menarik bagi siswa.

Untuk mengevaluasi keberhasilan program, digunakan berbagai instrumen pengumpulan data yang dirancang untuk mengukur dampak pelatihan terhadap pemahaman dan keterampilan guru dalam menerapkan *fun science* dalam pembelajaran IPA. Instrumen pertama yang digunakan adalah kuesioner awal dan akhir dengan jumlah pertanyaan sebanyak 10 butir. Kuesioner ini bertujuan untuk mengukur perubahan tingkat pemahaman guru sebelum dan setelah mengikuti pelatihan. Dengan membandingkan hasil kuesioner ini, dapat diketahui sejauh mana peningkatan pengetahuan dan wawasan guru terhadap metode pembelajaran berbasis eksperimen. Selain itu, digunakan pula lembar persepsi guru, yang tidak hanya berfungsi untuk menilai pemahaman guru terhadap konsep *fun science*, tetapi juga untuk mengukur keterlibatan mereka dalam pelaksanaan eksperimen selama pelatihan. Lembar ini memberikan gambaran tentang sejauh mana guru mampu mengaplikasikan teori yang telah dipelajari ke dalam praktik nyata, serta kendala apa saja yang mereka hadapi selama proses tersebut.

HASIL DAN PEMBAHASAN

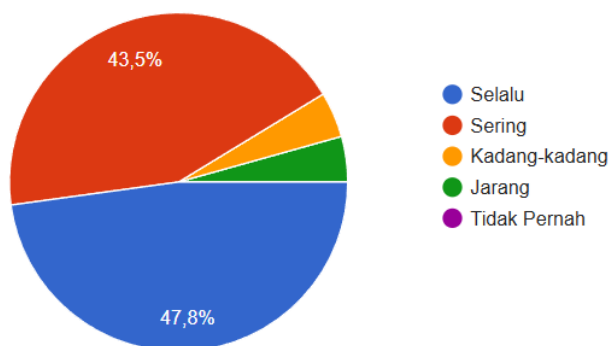
Kegiatan implementasi *fun science* untuk guru IPA SMA sebagai inovasi pembelajaran IPA berbasis eksperimen telah dilaksanakan dengan melibatkan guru-guru IPA dari beberapa sekolah mitra sebagaimana ditunjukkan pada Gambar 2 dan dilaksanakan di dua lokasi, yaitu Kampus FKIP Unsri Indralaya dan Palembang. Kegiatan ini terdiri dari dua sesi utama, yaitu pengenalan konsep *fun science*, dan praktik dan simulasi eksperimen.



Gambar 2 Pelaksanaan program pelatihan *fun science* untuk Guru IPA SMA

Pengenalan konsep *Fun science* dan pembelajaran berbasis eksperimen

Pada tahap awal, peserta diberikan wawasan mengenai pentingnya pendekatan *fun science* dalam pembelajaran IPA. Hasil evaluasi dari kuesioner awal menunjukkan bahwa sebagian besar guru masih cenderung menggunakan metode konvensional dalam mengajar IPA, dengan keterbatasan dalam mengadaptasi eksperimen sederhana yang menarik bagi siswa. Namun, setelah mengikuti sesi pelatihan, terjadi peningkatan pemahaman yang signifikan mengenai konsep pembelajaran berbasis eksperimen. Hal ini dibuktikan dengan hasil kuesioner akhir pada Gambar 3, di mana setidaknya 90% guru menyatakan bahwa mereka mendapatkan pemahaman dan termotivasi untuk menerapkan pendekatan *fun science* pada eksperimen sederhana ke dalam pembelajaran IPA.






Gambar 3 Respon peserta untuk pertanyaan “Saya termotivasi untuk mencoba metode pembelajaran baru dengan menggunakan *fun games*”


Praktik dan simulasi eksperimen IPA berbasis *fun science*

Pada sesi ini, peserta pelatihan akan mengikuti praktik langsung dan simulasi eksperimen berbasis *fun science*, yang bertujuan untuk meningkatkan keterampilan peserta dalam mengembangkan serta menerapkan pembelajaran berbasis eksperimen di kelas (Gultom et al., 2024; Irwansyah et al., 2019). Kegiatan dimulai dengan demonstrasi eksperimen sederhana dan menarik, yang sesuai dengan kurikulum IPA di tingkat SMA. Eksperimen yang ditampilkan dirancang agar mudah dipahami, relevan dengan konsep ilmiah yang diajarkan, serta dapat dilakukan dengan alat dan bahan yang mudah ditemukan di lingkungan sekitar. Daftar eksperimen berbasis *fun science* disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1 Daftar Eksperimen berbasis *fun science*

No.	Eksperimen berbasis <i>fun science</i>	Konsep Fisika	Dokumentasi kegiatan
1.	Pondasi tahan gempa	Rotasi Benda Tegar	
2.	Kapal tanker pengangkut beban	Fluida	
3.	Mengapungkan koin	Tegangan Permukaan	

4.	Penyelam kartesian	Hukum Archimedes	
5.	Meriam udara	Tekanan udara	
6.	Botol Kesetimbangan	Titik berat dan pusat massa	
7.	Simulator gempa	Titik berat dan pusat massa	
8.	Balon penipu	Tekanan udara	
9.	Pengendali Api	Perubahan wujud zat	

10. Energi negative dan Asap dukun	Listrik Statis dan Perubahan wujud zat	
------------------------------------	--	--

Dengan melihat langsung demonstrasi, peserta dapat memperoleh wawasan mengenai bagaimana eksperimen sederhana dapat digunakan untuk menjelaskan konsep-konsep ilmiah secara konkret dan menarik bagi siswa. Selanjutnya, para peserta akan mencoba berbebagai eksperimen berbasis *fun science* sebagaimana ditunjukkan pada Gambar 4. Setiap peserta secara berkelompok akan diberikan kesempatan untuk mempraktikkan eksperimen yang telah dipelajari. Selama simulasi ini, fasilitator akan memberikan umpan balik konstruktif untuk membantu peserta meningkatkan keterampilan mereka dalam memahami mengelola eksperimen. Dengan adanya praktik langsung dan bimbingan dari fasilitator, sesi ini diharapkan dapat memberikan pengalaman nyata bagi guru dalam menerapkan metode *fun science* secara efektif di lingkungan belajar.



Gambar 4 (a) Peserta sedang melakukan kegiatan *fun science*, (b) Produk hasil kegiatan peserta

Analisis hasil kusioner

Pada tahap awal, peserta diberikan wawasan mengenai pentingnya pendekatan *fun science* dalam pembelajaran IPA. Hasil evaluasi dari kusioner awal menunjukkan bahwa sebagian besar guru masih cenderung menggunakan metode konvensional dalam mengajar IPA, dengan keterbatasan dalam mengadaptasi eksperimen sederhana yang menarik bagi siswa. Dalam upaya

meningkatkan efektifitas pembelajaran IPA berbasis eksperimen, dilakukan kegiatan Implementasi *fun science* yang ditujukan bagi guru-guru IPA SMA. Untuk mengukur efektivitas program ini, dilakukan pengujian menggunakan metode *pre-test* dan *post-test*. *Pre-test* diberikan sebelum pelaksanaan kegiatan guna mengetahui pemahaman awal peserta, sementara *post-test* dilakukan setelah kegiatan untuk menilai peningkatan pemahaman serta efektivitas metode yang diterapkan. Berikut adalah daftar pertanyaan *pre-test* yang diujikan sebagaimana disajikan pada Tabel 2.

Tabel 2 Daftar pertanyaan

No.	Pertanyaan
1	Apa yang menjadi ciri utama pondasi bangunan tahan gempa?
2	Mengapa kapal tanker pengangkut beban besar bisa mengapung di laut meskipun ukurannya besar?
3	Apa yang menyebabkan koin bisa mengapung di atas permukaan air jika dilakukan dengan hati-hati?
4	Mengapa penyelam kartesian dapat bertahan lebih lama di dalam air?
5	Apa yang menyebabkan meriam udara bisa menembakkan benda dengan kekuatan besar?
6	Apa yang menyebabkan botol keseimbangan tetap tegak meskipun dimiringkan?
7	Apa kegunaan dari simulator gempa?
8	Bagaimana balon penipu bisa membuat kita melihat hal-hal yang berbeda?
9	Apa yang dilakukan oleh pengendali api dalam eksperimen ilmiah?
10	Mengapa asap yang dikeluarkan dari pembakaran bahan tertentu bisa memiliki warna yang berbeda?

Dari hasil yang diperoleh, nilai rata-rata *pre-test* menunjukkan tingkat pemahaman yang masih bervariasi. Sebagian peserta memiliki pengetahuan awal yang cukup baik tentang konsep pembelajaran berbasis eksperimen, sementara sebagian lainnya masih menunjukkan pemahaman yang terbatas, pada soal 4, 5, 6,

7, 8, 9, dan 10. Hal ini wajar mengingat bahwa metode pembelajaran berbasis eksperimen belum sepenuhnya diimplementasikan secara luas di berbagai sekolah.

Selanjutnya, setelah dilaksanakan kegiatan, diberikan *post-test* kepada peserta. Berdasarkan hasil analisis, terdapat perbedaan signifikan antara skor *pre-test* dan *post-test* yang menunjukkan adanya peningkatan pemahaman guru terhadap konsep dan implementasi pembelajaran berbasis eksperimen. Secara umum, hasil *post-test* mengalami peningkatan yang mencerminkan efektivitas pendekatan *fun science* dalam memberikan pengalaman belajar yang lebih interaktif dan aplikatif. Setelah kegiatan berlangsung, hasil *post-test* menunjukkan peningkatan pemahaman. Peningkatan ini menandakan bahwa materi yang disampaikan melalui pendekatan *fun science* berhasil meningkatkan pemahaman guru terhadap konsep eksperimen dalam pembelajaran IPA (Purnama et al., 2024). Guru tidak hanya memahami teori, tetapi juga mendapatkan pengalaman langsung dalam mengaplikasikan metode tersebut ke dalam kelas. Hasil kuesioner akhir menunjukkan bahwa para peserta mendapatkan wawasan yang lebih baik tentang cara mengintegrasikan eksperimen sederhana ke dalam pembelajaran IPA. Guru menjadi lebih percaya diri dalam merancang dan melaksanakan eksperimen dengan bahan yang mudah ditemukan di sekitar mereka. Selain itu, mereka juga mulai memahami bagaimana eksperimen dapat digunakan untuk meningkatkan rasa ingin tahu dan kreativitas siswa dalam memahami konsep-konsep ilmiah (Irsan & Nurmayana, 2024; Pitriana et al., 2018). Hal ini menunjukkan bahwa pendekatan *fun science* dapat menjadi inovasi yang efektif dalam meningkatkan kualitas pengajaran IPA di sekolah (Gultom et al., 2024; Pursitasari et al., 2019).

Tindak Lanjut

Berdasarkan hasil pelatihan dan pendampingan serta analisis perbandingan *pre-test* dan *post-test* yang menunjukkan adanya peningkatan signifikan dalam pemahaman guru terhadap pembelajaran berbasis eksperimen, maka beberapa tindak lanjut yang direkomendasikan adalah (1) diperlukan penyusunan modul pembelajaran yang memuat ragam eksperimen sederhana dan aplikatif yang dapat digunakan guru di sekolah dengan memanfaatkan alat dan bahan yang mudah diperoleh, dan (2) membentuk komunitas guru IPA SMA di tingkat kabupaten/kota

untuk saling berbagi praktik baik (best practice) dan pengalaman dalam mengimplementasikan Fun Science di kelas.

SIMPULAN

Berdasarkan hasil kegiatan, dapat disimpulkan bahwa implementasi *Fun science* sebagai inovasi pembelajaran IPA berbasis eksperimen memberikan dampak yang positif bagi guru dalam meningkatkan pemahaman dan keterampilan mereka dalam mengajar. Pelatihan yang diberikan berhasil meningkatkan kesadaran dan pengetahuan guru mengenai pentingnya pembelajaran berbasis eksperimen, yang sebelumnya masih terbatas dalam praktik pengajaran mereka. Hasil perbandingan *pre-test* dan *post-test* menunjukkan adanya peningkatan pemahaman yang signifikan terhadap implementasi *fun science* pada eksperimen sederhana ke dalam pembelajaran IPA. Dengan demikian, pendekatan *fun science* dapat menjadi solusi inovatif untuk meningkatkan efektivitas pengajaran IPA di sekolah.

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih kepada Puduk Scientific sebagai kolaborator eksternal dalam kegiatan pengabdian ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Ali, M., Satriawati, A., & Satriawati Nur Rahma. (2023). Meningkatkan Hasil Belajar IPA Menggunakan Metode Eksperimen Kelas VI Sekolah Dasar. *PTK: Jurnal Tindakan Kelas*, 3(2), 114–121. <https://doi.org/10.53624/ptk.v3i2.150>
- Anggraini, Fe. I., & Huzairah, S. (2017). Implementasi STEM dalam Pembelajaran IPA di Sekolah Menengah Pertama. *Program Studi Pendidikan Biologi Fakultas Keguruan Dan Ilmu Pendidikan Universitas Sriwijaya*, 1(1), 722–731.
- Astuti, R., Sunarno, W., & Sudarisman, S. (2015). Pembelajaran Ipa Dengan Pendekatan Keterampilan Proses Sains Menggunakan Metode Eksperimen Bebas Termodifikasi dan Eksperimen Terbimbing. *Ketrampilan Proses Sains Menggunakan*, November, 173–185.
- Darmawan, J., Halim, A., & Nur, S. (2013). Metode Pembelajaran Eksperimen

Berbasis Inkuiri Untuk Meningkatkan Pemahaman Konsep Dan Keterampilan Generik Sains Siswa SMA. *Jurnal Pendidikan Sains Indonesia*, 1(1), 22–33.

Gultom, R. A., Imran, A., & Sibagariang, T. (2024). *The Influence of a Scientific Approach with Fun Science on Learning Motivation and Understanding of Physics Concepts*. 3(2), 69–77.

Harumsari, B., Ali, M., & Lubis, P. (2018). Pengaruh Metode Demonstrasi dengan Menggunakan Alat Peraga terhadap Hasil Belajar Fisika Materi Hukum II Newton pada Kelas X di SMA Negeri 1 Pangkalan Lampam Kabupaten Ogan Komering Ilir. *Prosding Seminar Nasional*, 519–524.

Irsan, I., & Nurmaya, A. L. (2024). Implementasi Pembelajaran Berbasis Fun Learning Dengan Media Audio Visual di Sekolah Dasar: Efektivitas Dan Minat Belajar Siswa. *Innovative: Journal Of Social Science ...*, 4, 4431–4440. <http://j-innovative.org/index.php/Innovative/article/view/8380>
<http://j-innovative.org/index.php/Innovative/article/download/8380/5703>

Irwansyah, F. S., Yusuf, Y. M., Sugilar, H., Nasrudin, D., Ramdhani, M. A., & Salamah, U. (2019). Implementation of fun science learning to increase elementary school students' skill in science and technology. *Journal of Physics: Conference Series*, 1318(1). <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1318/1/012063>

Katimo, Suparmi, & Sukarmin. (2016). Pengaruh Pembelajaran dengan Pendekatan Saintifik Menggunakan Metode Eksperimen dan Demonstrasi terhadap Prestasi Belajar dan Kreativitas ditinjau dari Sikap Ilmiah. *Inkuiri*, 5(2), 87–93.

Nantara, D. (2021). Menumbuhkan Berpikir Kritis pada Siswa melalui Peran Guru dan Peran Sekolah. *Jurnal Teladan: Jurnal Ilmu Pendidikan Dan Pembelajaran*, 6(1), 25–34. <https://doi.org/10.55719/jt.v6i1.222>

Noviani, Y., & Rusilowati, A. (2019). Analisis Pola Pikir Siswa dalam Menyelesaikan Soal Sains Ditinjau dari Kemampuan Berpikir Kritis dan Kreatif serta Literasi Sains Info Artikel. *Jise6*, 6(2). <http://journal.unnes.ac.id/sju/index.php/jise>

Pebralia, J., & Amri, I. (2021). Eksperimen Gerak Pendulum Menggunakan Smartphone Berbasis Phyphox: Penerapan Praktikum Fisika Dasar Selama Masa Covid-19. *JIFP (Jurnal Ilmu Fisika Dan Pembelajarannya)*, 5(2), 10–14.

Pitriana, P., Agustina, R. D., Zakwandi, R., Ijharudin, M., & Kurniawan, D. T. (2018). Fun Science: Roket Air Sebagai Media Edu-Sains untuk Meningkatkan Motivasi Belajar Peserta Didik Sekolah Dasar. *JIPFRI (Jurnal Inovasi Pendidikan Fisika Dan Riset Ilmiah)*, 2(1), 1–7. <https://doi.org/10.30599/jipfri.v2i1.143>

Purnama, I., Prananta, A. W., & Wijanarko, T. (2024). Recent Trends in Virtual

- Reality for Meaningful and Fun Science Learning: A Systematic Literature Review. *Jurnal Penelitian Pendidikan IPA*, 10(5), 207–213.
<https://doi.org/10.29303/jppipa.v10i5.7159>
- Pursitasari, I. D., Suhardi, E., & Putikah, T. (2019). Fun Science Teaching Materials on the Energy Transformation to Promote Students' Scientific Literacy. *Jurnal Penelitian Dan Pembelajaran IPA*, 5(2), 155.
<https://doi.org/10.30870/jppi.v5i2.4008>
- Setiawati, N. W. I., Wedayanthi, L., & Numertayasa, I. W. (2024). Pemanfaatan Lingkungan Sekolah Dalam Fun Learning Untuk. *INNOVATIVE: Journal Of Social Science Research*, 4, 11928–11937.
- Siagian, R. E. F., Marliani, N., & Lubis, E. M. (2021). Pengaruh Kemandirian Belajar Terhadap Kemampuan Berpikir Kritis Pada Siswa Sekolah Menengah Atas. *Jurnal Educatio FKIP UNMA*, 7(4), 1798–1805.
<https://doi.org/10.31949/educatio.v7i4.1597>
- Subekti, Y., & Ariswan, A. (2016). Pembelajaran fisika dengan metode eksperimen untuk meningkatkan hasil belajar kognitif dan keterampilan proses sains. *Jurnal Inovasi Pendidikan IPA*, 2(2), 252.
<https://doi.org/10.21831/jipi.v2i2.6278>
- Sugianto, S., Rusilowati, A., Widiyatmoko, A., Puspitasari, D., Arifa, N. M., & Roziqin, R. (2023). Inovasi Pembelajaran Sains Berbasis STEM Bagi Guru SD, SMP dan SMA Sekolah Indonesia Kuala Lumpur. *Journal of Community Empowerment*, 3(2), 116–121.
- Sulistioning, R., Nugraha, U., Subagyo, A., Putri, Y. E., Sari, N., & Wiza, O. H. (2020). Investigation of learning science: Fun in learning, interest in learning time, social implications, scientific normality for science learning. *Universal Journal of Educational Research*, 8(4), 1126–1134.
<https://doi.org/10.13189/ujer.2020.080402>