

**Pelatihan Pengembangan Modul Ajar dengan Pembelajaran Berbasis Proyek  
dan STEAM-H di Sekolah Adiwiyata MIS Handapherang**

***Training for The Development of Teaching Modules with Project-Based Learning  
and STEAM-H at Adiwiyata School, MIS Handapherang***

**Ai Tusi Fatimah\*, Bahana Aditya Adnan, Feri Bakhtiar Rinaldi**

Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Galuh

\*Email: aitusifatimah@unigal.ac.id

(Diterima 05-10-2023; Disetujui 06-01-2024)

**ABSTRAK**

Sekolah Adiwiyata memiliki peluang yang baik untuk melaksanakan pembelajaran berbasis proyek dengan memanfaatkan lingkungan sekolah sebagai sumber belajar. Perencanaan pembelajaran dengan pembuatan modul ajar kurikulum merdeka merupakan langkah awal untuk mengimplementasikannya. Pelatihan pengembangan modul ajar pada pembelajaran berbasis proyek dengan STEAM-H (*science, technology, engineering, agriculture, mathematics, and health*) di MIS Handapherang merupakan kegiatan awal untuk mendukung implementasi pembelajaran berbasis proyek dengan integrasi lintas mata pelajaran. Alat dan bahan yang digunakan dalam pelatihan terutama alat dan bahan menanam sayuran sebagai sumber belajar bagi peserta didik. Metode pelatihan adalah ceramah, diskusi, dan demonstrasi. Ceramah dan diskusi dilakukan dalam penyampaian materi tentang rencana pembelajaran pada kurikulum merdeka berdasarkan regulasi pendidikan, langkah-langkah pembelajaran berbasis proyek, dan pendekatan pembelajaran STEAM-H. Demonstrasi dilakukan untuk memperkenalkan teknik membuat koneksi capaian pembelajaran dengan proyek menanam sayuran untuk mendukung Perilaku Ramah Lingkungan Hidup (PRLH). Diskusi grup dibagi sesuai dengan capaian pembelajaran setiap fase capaian pembelajaranyang terdiri atas A, B, dan C. Hasil pelatihan menunjukkan bahwa pengetahuan guru meningkat dengan persentase kategori peningkatan 43% tinggi, 48% sedang, dan 9% rendah. Modul ajar mengintegrasikan mata pelajaran matematika dan IPAS (Ilmu Pengetahuan Alam dan Sosial) dengan proyek menanam sayuran yang melibatkan lima disiplin ilmu, yaitu sains tentang pertumbuhan tanaman, teknologi dan teknik tentang sistem hidroponik, pertanian tentang teknik menanam, matematika tentang perhitungan alat, bahan, dan proses menanam, serta kesehatan tentang asupan sayuran sebagai makanan sehat. Hasil pengembangan modul ajar mendukung penerapan PRLH di sekolah Adiwiyata.

Kata kunci: adiwiyata, modul ajar, pembelajaran berbasis proyek, STEAM-H

**ABSTRACT**

Adiwiyata School has the opportunity to implement project-based learning by utilizing the school environment as a learning resource. Learning planning by creating Merdeka curriculum teaching modules is the first step to implementing it. Training on developing teaching modules on project-based learning with STEAM-H (Science, Technology, Engineering, Agriculture, mathematics, and Health) at MIS Handapherang is an initial activity to support the implementation of project-based learning with cross-subject integration. The tools and materials used in the training, especially tools and materials for planting vegetables, are a learning resource for students. Training methods are lectures, discussions, and demonstrations. Lectures and discussion methods were carried out in delivering material about learning plans in the independent curriculum based on educational regulations, project-based learning steps, and the STEAM-H learning approach. The demonstration was held to introduce techniques for making connections between learning outcomes and vegetable-growing projects to support Environmentally Friendly Behavior (PRLH). Group discussions were divided according to the learning outcomes of each phase of learning outcomes consisting of A, B, and C. The results of the training showed that teacher knowledge increased with a percentage increase in categories of 43% high, 48% medium, and 9% low. The teaching module integrates subjects mathematics and IPAS (Natural and Social Sciences) with a vegetable growing project involving five disciplines, namely science about plant growth, technology and engineering about hydroponic systems, agriculture about planting techniques, mathematics about calculating tools, materials and planting processes, and Health about vegetable intake as a healthy food. The results of the development of teaching modules support the implementation of PRLH at Adiwiyata schools.

*Keywords: adiwiyata, project-based learning, STEAM-H, teaching modules*

## PENDAHULUAN

Madrasah Ibtidaiyah Swasta (MIS) Handapherang merupakan Sekolah Adiwiyata. Peduli dan Berbudaya Lingkungan Hidup di Sekolah (PBLHS) merupakan gerakan yang dilakukan oleh sekolah Adiwiyata (Menteri Lingkungan Hidup dan Kehutanan RI, 2019b) dalam menerapkan Perilaku Ramah Lingkungan Hidup (PRLH) (Menteri Lingkungan Hidup dan Kehutanan RI, 2019a). Standar gerakan PBLHS meliputi pembelajaran pada mata pelajaran, ekstrakurikuler dan pembiasaan diri yang mengintegrasikan penerapan PRLH di sekolah; penerapan PRLH untuk masyarakat sekitar sekolah dan/atau di daerah; membentuk jejaring kerja dan komunikasi; kampanye dan publikasi Gerakan PBLHS. Gerakan PRLH pada mata pelajaran di MIS Handapherang baru fokus pada mata pelajaran Pendidikan Lingkungan hidup (PLH).

MI Handapherang masih menggunakan kurikulum 2013 Revisi sampai Tahun Pembelajaran 2022/2023. Untuk menyongsong implementasi Kurikulum Merdeka pada Tahun Pembelajaran 2023/2024, MIS Handapherang berupaya untuk mengembangkan perencanaan pembelajaran yang ditetapkan oleh pemerintah dengan mengembangkan modul ajar berbasis pembelajaran proyek yang dapat mendukung implementasi PRLH pada mata pelajaran selain PLH. MIS Handapherang memerlukan pelatihan untuk mengembangkan modul ajar tersebut sebagai bagian dari aspek inovasi terkait penerapan PRLH berdasarkan hasil Identifikasi Potensi dan Masalah Lingkungan Hidup (IPMLH) (Pusat Pelatihan Masyarakat dan Pengembangan Generasi Lingkungan - BP2SDM, 2020).

Pengembangan modul ajar dengan pembelajaran berbasis proyek merupakan bagian dari perencanaan pembelajaran, yaitu aktivitas perumusan capaian pembelajaran dari suatu unit pembelajaran, serta cara untuk mencapai dan menilai tujuan belajar (Menteri Pendidikan Kebudayaan Riset dan Teknologi, 2022). Pembelajaran berbasis proyek merupakan cara untuk mencapai tujuan belajar. Pembelajaran berbasis proyek di tingkat sekolah dasar salah diantaranya sebagai *scaffolding* perkembangan peserta didik dalam belajar secara fleksibel dalam perencanaan dan pengelolaan proses proyek (D'Ambra, 2014). Pembelajaran berbasis proyek berguna untuk mendorong pembelajaran aktif karena dapat meningkatkan aktivitas dan keterlibatan peserta didik dalam pembelajaran yang melibatkan penyelidikan pemecahan masalah sehingga dapat bekerja secara mandiri, dan mengintegrasikan konsep lintas disiplin.

Pembelajaran berbasis proyek yang melibatkan beberapa disiplin ilmu berpotensi diimplementasikan di Sekolah Adiwiyata. Aktivitas menanam pohon/tumbuhan misalnya, setidaknya dapat melibatkan dua disiplin ilmu, yaitu pertanian dan sains. Banyaknya disiplin ilmu yang terlibat dalam suatu pembelajaran dapat direncanakan oleh guru. Pada suatu

kegiatan pengabdian kepada Masyarakat di tahun 2021, telah dicoba aktivitas menanam sayuran oleh peserta didik dengan memanfaatkan lahan pekarangan sekolah yang melibatkan mata pelajaran matematika dan ilmu pengetahuan alam (Fatimah, Amam, et al., 2022). Aktivitas tersebut melibatkan disiplin ilmu sains, pertanian, dan matematika. Integrasi lintas disiplin yang lebih kompleks yang dipandang sebagai cara untuk mempromosikan keterampilan interdisipliner, kreativitas, dan inovasi peserta didik adalah STEAM-H, yaitu suatu pendekatan pembelajaran yang mengintegrasikan sains, teknologi, teknik, pertanian, matematika, dan kesehatan. STEAM-H merupakan paradigma pendekatan pembelajaran yang baru (Fatimah, Isyanto, et al., 2022) yang masih memerlukan eksplorasi dalam perencanaan, pelaksanaan, dan penilaian pembelajaran.

Pembelajaran berbasis proyek dengan STEAM-H dipandang dapat memfasilitasi kegiatan pembelajaran yang mengintegrasikan aspek penerapan PRLH pada beberapa mata pelajaran di MIS Handapherang. Berdasarkan hasil survey awal, guru-guru masih kesulitan untuk merencanakan pembelajaran berbasis proyek dengan mengintegrasikan langkah-langkah kegiatan berdasarkan panduan gerakan PBLHS, terutama pada penyusunan indikator capaian pembelajaran, agar dapat menerapkan PRLH, dan mengatasi masalah lingkungan hidup, dan memetakan beragam sumber belajar dan media belajar. Berdasarkan permasalahan tersebut, kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini bertujuan untuk memberdayakan guru MIS Handapherang agar mampu mengembangkan perencanaan pembelajaran dengan terwujudnya modul ajar yang menggunakan pembelajaran berbasis proyek dan STEAM-H yang mendukung penerapan PRLH sebagai upaya optimalisasi program Adiwiyata.

## **BAHAN DAN METODE**

Pelatihan pengembangan modul ajar dengan pembelajaran berbasis proyek dan STEAM-H dilaksanakan di MIS Handapherang yang beralamat di Desa Handapherang Kecamatan Cijeungjing Kabupaten Ciamis. Pelatihan dilaksanakan pada bulan Agustus-September tahun 2023. Pelatihan diikuti oleh 21 guru MIS Handapherang yang terdiri atas 1 orang kepala madrasah, 12 guru kelas, dan 8 guru mata pelajaran muatan lokal dan keagamaan.

Kegiatan pengabdian ini dilaksanakan melalui tahapan persiapan, pelaksanaan, dan evaluasi. Tahap persiapan meliputi penyusunan panduan kegiatan, perancangan instrumen *pretest* dan *posttest*, penyediaan alat dan bahan menanam sayuran dengan sistem hidroponik

dan media tanam dari campuran arang sekam, tanah, dan kompos. Gambar 1 berikut adalah alat dan bahan yang digunakan selama pelatihan berlangsung dalam perancangan proyek.



**Gambar 1. Alat dan Bahan untuk Proyek**

Gambar 1 merupakan alat dan bahan yang akan digunakan untuk merancang proyek dalam pengembangan modul ajar dengan pembelajaran berbasis proyek dan STEAM-H yang terdiri atas rangka paralon hidropnik, bak hidropnik, *netpot*, *impraboard*, *rockwool*, *larutan AB Mix*, *benih*, *tray semai*, dan *polybag*. Alat dan bahan tersebut digunakan sebagai media pembelajaran bagi peserta didik. Pada pelatihan ini, perancangan aktivitas menanam dibagi ke dalam tiga bagian, yaitu menanam sayuran dengan alat hidropnik dari paralon, bak sistem wick, dan *polybag*. Aktivitas menanam sayuran terbagi ke dalam penyiapan alat dan bahan, menyemai, perawatan tanaman, dan panen.

Sebelum pelatihan dimulai, peserta diberikan *pretest* untuk melihat kemampuan awal sebanyak 20 soal pilihan ganda yang terdiri atas enam soal tentang regulasi perencanaan pembelajaran, 4 soal tentang komponen modul ajar, 5 soal tentang pembelajaran berbasis proyek, dan 5 soal tentang pendekatan STEAM-H. Pelatihan dibagi ke dalam dua sesi. Pertama, pemberian materi tentang rencana pembelajaran pada kurikulum Merdeka, pembelajaran berbasis proyek, pendekatan pembelajaran berbasis STEAM-H, koneksi capaian pembelajaran dengan PRLH. Metode yang dilakukan selama pelatihan adalah ceramah, diskusi, dan demonstrasi. Pada sesi pertama ini, 21 peserta terlibat dalam kegiatan ini. Setelah sesi pertama selesai, peserta kembali diberi tes akhir (*posttest*). Hasil *pretest* dan *posttest* dianalisis untuk melihat peningkatan pengetahuan peserta terhadap regulasi perencanaan pembelajaran, pembelajaran berbasis proyek, dan STEAM-H. Analisis peningkatan dilihat melalui *n-gain* dengan kriteria pada Tabel 1. Hasil pelatihan juga ditunjukkan dengan keberhasilan peserta dalam merancang modul ajar.

**Tabel 1. Tingkat Pengetahuan Peserta**

Kriteria	Nilai
Tinggi	$n\text{-gain} > 0,7$
Sedang	$0,3 \leq n\text{-gain} \leq 0,7$
Rendah	$n\text{-gain} < 0,3$

Sesi pelatihan kedua fokus terhadap guru kelas dan guru mata pelajaran matematika untuk mengembangkan modul ajar mata pelajaran terintegrasi ‘matematika dan IPAS (ilmu pengetahuan alam dan sosial)’. Guru kelas yang terlibat dalam pelatihan sesi dua ini sebanyak 12 orang yaitu sebanyak rombongan belajar yang ada di MIS Handapherang. Guru kelas satu hingga kelas empat mengampu mata Pelajaran matematika dan IPAS, sedangkan guru kelas lima dan enam tidak mengampu mata pelajaran matematika. Guru matematika kelas lima dan enam merupakan pengampu khusus lulusan sarjana pendidikan matematika. Hasil pelatihan sesi kedua ini menghasilkan modul ajar yang terlebih dulu dievaluasi oleh kepala madrasah sebagai supervisor untuk menetapkan kelayakan hasil pengembangan modul ajar untuk diimplementasikan di kelas.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Peserta pelatihan pengembangan modul ajar dengan pembelajaran berbasis proyek dan STEAM-H diawali dengan kegiatan pembukaan dan dilanjutkan dengan *pretest*. Rata-rata hasil *pretest* adalah 49 dari skor total 100. Adapun persentase peserta menjawab benar dari empat aspek soal tentang regulasi perencanaan pembelajaran, komponen modul ajar, pembelajaran berbasis proyek, dan pendekatan STEAM-H berturut-turut adalah 58%, 54%, 40%, dan 55%. Proses pengerjaan *pretest* dan kegiatan pembukaan dapat dilihat pada Gambar 2.



**Gambar 2. Pembukaan Pelatihan dan Pretes**

Pada tahap pemberian materi, peserta mendapat pengetahuan tentang rencana pembelajaran pada kurikulum Merdeka berdasarkan regulasi pendidikan sekolah dasar, langkah-langkah pembelajaran berbasis proyek, penentuan integrator kontekstual atau konseptual dari disiplin ilmu dalam ruang lingkup STEAM-H, teknik membuat koneksi

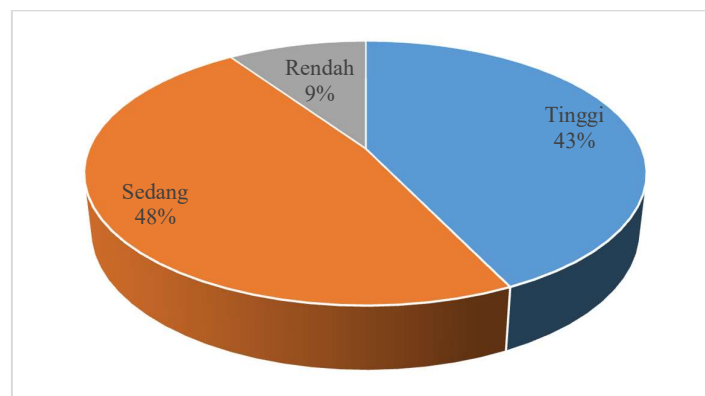


capaian pembelajaran dengan proyek menanam sayuran untuk mendukung PRLH. Pada tahap kegiatan ini, metode yang digunakan adalah ceramah, diskusi dan demonstrasi. Gambar 3 berikut ini merupakan kegiatan pelatihan.



Gambar 3. Penyampaian Materi Pelatihan

Setelah pemberian materi pelatihan, dilanjutkan dengan *posttest*. Rata-rata hasil *posttest* adalah 84 dari skor total 100. Rata-rata peningkatan pengetahuan peserta setelah mendapat materi dalam pelatihan masuk pada kategori sedang dengan nilai *n-gain* sebesar 0,68. Persentase kategori *n-gain* dari seluruh peserta ditampilkan pada Gambar 4. Peserta yang memiliki nilai *n-gain* dalam kategori tinggi didominasi oleh guru kelas. Penelusuran lebih lanjut diketahui bahwa guru kelas memiliki interaksi lebih banyak dengan peserta didik karena mengampu hampir seluruh mata pelajaran sehingga lebih memiliki pengalaman dalam membuat rencana pembelajaran dibandingkan dengan guru mata pelajaran muatan lokal dan keagamaan.



Gambar 4. Persentase Kategori *N-Gain* dari Seluruh Peserta

Hasil kegiatan pada fase pertama pelatihan menunjukkan bahwa semua peserta mengalami peningkatan pengetahuan tentang teknis perencanaan pembelajaran dengan pembelajaran berbasis proyek dan STEAM-H. Kegiatan ini sejalan dengan hasil pengabdian yang telah dilakukan oleh Nurhikmayati et al. (2023) bahwa sebagian besar peserta mengalami peningkatan pengetahuan dan wawasan terhadap teknis pembuatan modul ajar kurikulum merdeka.

Implementasi atas pengetahuan dan wawasan perancangan modul ajar kemudian dilanjutkan pada fase kedua pelatihan yaitu dengan mengidentifikasi capaian mata pelajaran yang memungkinkan untuk dilakukan pembelajaran berbasis proyek dan STEAM-H pada mata pelajaran matematika dan IPAS. Selain itu, dilakukan juga identifikasi alat dan bahan yang diperlukan untuk merancang proyek. Pada tahap identifikasi ini, peserta dibagi ke dalam tiga grup sesuai dengan fase capaian pembelajaran pada kurikulum Merdeka yaitu fase A, B, dan C. Metode yang digunakan pada fase pelatihan ini adalah diskusi grup. Gambar 5 berikut menunjukkan aktifitas diskusi setiap grup.



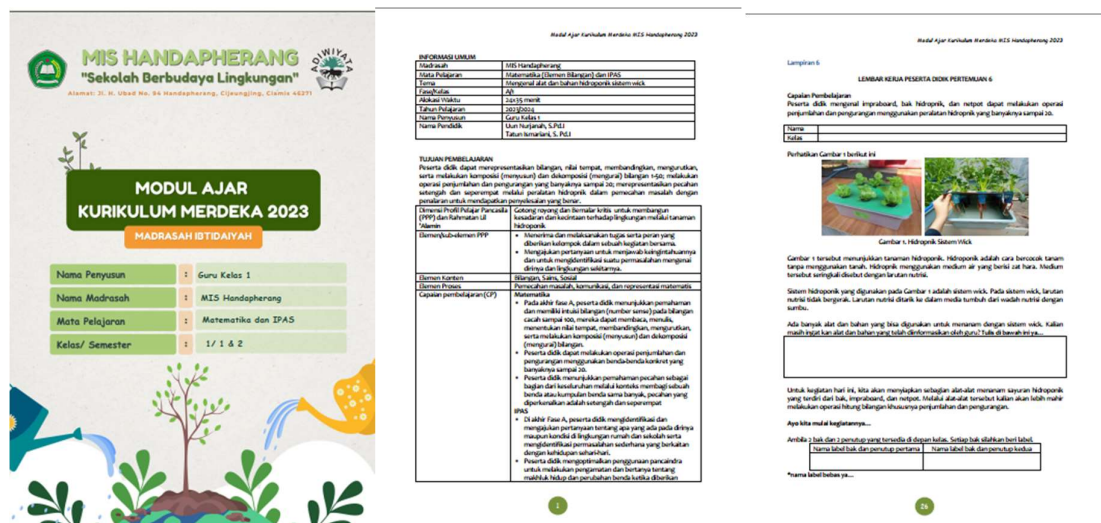
**Gambar 4. FGD Fase A, B, C**

Berdasarkan hasil diskusi, diperoleh sistematika modul ajar kurikulum Merdeka yang terdiri atas komponen utama yaitu informasi umum, tujuan pembelajaran, kegiatan pembelajaran, asesmen, lembar kerja peserta didik, dan soal sumatif. Kekhasan yang dimunculkan pada modul ajar bagian tujuan pembelajaran adalah dengan menetapkan tujuan pembelajaran secara eksplisit yang ditarik dari elemen konten dan proses capaian pembelajaran mata pelajaran matematika dan IPAS (Kemendikbudristek BSKAP, 2022b) dan elemen profil pelajar Pancasila (Kemendikbudristek BSKAP, 2022a). Tujuan

pembelajaran tersebut menunjukkan adanya aktivitas peserta didik untuk melakukan pembelajaran berbasis proyek yang melibatkan pengadaan alat dan bahan untuk menanam sayuran. Aktivitas proyek tersebut melibatkan disiplin ilmu sains karena berhubungan dengan pertumbuhan tanaman, teknologi dan teknik karena melibatkan sistem hidroponik, pertanian karena berhubungan dengan menanam, matematika karena banyak melibatkan perhitungan dalam setiap langkah dalam proyek, serta kesehatan karena sayuran merupakan asupan makanan yang sehat. Menanam sayuran yang merupakan bagian dari disiplin ilmu pertanian merupakan integrator kontekstual yang menyatukan mata pelajaran matematika dan IPAS. Pertanian merupakan integrator kontekstual bagi disiplin ilmu lainnya (Vallera & Bodzin, 2020; Fatimah et al., 2023; Fatimah, Isyanto, et al., 2022; Toto et al., 2022).

Selanjutnya, kekhasan modul ajar pada bagian kegiatan pembelajaran terletak pada kegiatan pendahuluan dan inti. Pada bagian pendahuluan, siswa diajak untuk bersama-sama melafalkan hadist yang berhubungan dengan menanam tanaman. Pada bagian inti, langkah-langkah pembelajaran berbasis proyek dilakukan dengan aktivitas proyek mempersiapkan alata dan bahan, menyemai, memelihara, dan memanen tanaman sayur. Pertanyaan pemantik diletakkan pada bagian inti. Hal tersebut selaras dengan karakteristik pembelajaran berbasis proyek yang utama yaitu sentralitas, pertanyaan pendorong, investigasi konstruktif, otonomi, dan realisme (Untari & Sukamti, 2018).

Lembar kerja peserta didik sesuai dengan aktivitas proyek. Begitu juga dengan asesmen pembelajaran dilakukan untuk mengukur capaian setiap unit pembelajaran dan tujuan pembelajaran yang telah ditetapkan. Gambar 6 merupakan contoh dari beberapa bagian modul ajar yang dihasilkan oleh peserta pelatihan.



Gambar 5. Contoh Modul Ajar Hasil Pelatihan



Modul ajar yang dihasilkan dievaluasi bersama dengan melibatkan kepala sekolah dan tim pengabdian kepada masyarakat sehingga layak untuk diimplementasikan di kelas. Evaluasi dilakukan pada aspek aktivitas proyek, ketersediaan alat dan bahan, keterhubungan proyek dengan capaian pembelajaran, serta keterbacaan lembar kerja peserta didik dan soal sumatif. Hasil evaluasi dinyatakan bahwa modul ajar siap untuk diujicobakan/diimplementasikan di kelas.

## **KESIMPULAN DAN SARAN**

Pemberian materi tentang pengembangan modul ajar dengan pembelajaran berbasis proyek dan STEAM-H bagi peserta telah meningkatkan pengetahuan peserta yang ditunjukkan dengan perolehan rata-rata skor *posttest* 85 dengan kategori peningkatan 43% tinggi, 48 sedang, dan 9% rendah. Hasil pengembangan modul ajar memberikan ciri khas pada aspek tujuan pembelajaran, kegiatan pendahuluan, aktivitas proyek, serta lembar kerja dan soal tes peserta didik. Kekhasan tersebut melibatkan integrasi dua mata pelajaran, yaitu matematika dan IPAS melalui proyek menanam sayuran. Proyek tersebut berada pada ruang lingkup STEAM-H. Hasil pengembangan modul ajar tersebut mendukung PRLH dan meningkatkan rencana pembelajaran yang terintegrasi pada gerakan PBLHS.

## **UCAPAN TERIMA KASIH**

Ucapan terima kasih kepada Direktorat Riset, Teknologi, dan Pengabdian kepada Masyarakat (DRTPM) pada Kementerian Pendidikan, Kebudayaan, Riset dan Teknologi atas pendanaan pada Skema Pemberdayaan Berbasis Masyarakat, Pemberdayaan Kemitraan Masyarakat Tahun 2023 No. 130/E5/PG.02.00.PM/2023, 005/SP2H/PPM/B2/LL4/2023, 075/4123/PK/PkM/LPPM/VIII/2023.

## **DAFTAR PUSTAKA**

- D'Ambra, L. N. (2014). a Case Study of Project-Based Learning in an Elementary School Setting. *Dissertation Abstracts International Section A: Humanities and Social Sciences*, 74(8-A(E)).  
<http://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=psych&AN=2014-99031-208&login.asp&site=ehost-live&scope=site>
- Fatimah, A. T., Amam, A., & Effendi, A. (2022). Utilization of The Yard Through Vegetable Planting Practices Integrated Mathematics for Student at Adiwiyata School. *Pasundan International Og Community Service Journal*, IV(1), 1–10.  
<https://doi.org/10.15797/concom.2019..23.009>
- Fatimah, A. T., Isyanto, A. Y., & Toto. (2022). *Pengantar untuk Konversi Pendidikan STEM ke STEAM-H*. Perkumpulan Rumah Cemerlang Indonesia.

- Fatimah, A. T., Isyanto, A. Y., Toto, & Andriana, B. B. (2023). Paving the way for integrated STEAM-H education in agricultural product processing vocational high school. *Jurnal Pendidikan Vokasi*, 13(2), 146–157. <https://doi.org/10.21831/jpv.v13i2.53861>
- Kemendikbudristek BSKAP. (2022a). Keputusan Kepala Badan Standar, Kurikulum, dan Asesmen Pendidikan Kementerian Pendidikan, Kebudayaan, Riset, dan Teknologi Nomor 009/H/KR/2022 Tentang Dimensi, Elemen, dan Sebelemen Profil Pelajar Pancasila Pada Kurikulum Merdeka. In *Kemendikbudristek BSKAP RI* (Issue 021).
- Kemendikbudristek BSKAP. (2022b). Salinan Keputusan Kepala Badan Standar, Kurikulum, dan Asesmen Pendidikan, Kementerian Pendidikan, Kebudayaan, Riset, dan Teknologi Nomor 008/H/KR/2022 Tentang Capaian Pembelajaran Pada Pendidikan Anak Usia Dini Jenjang Pendidikan Dasar dan Jenjang Pendid. In *Kemendikbudristek BSKAP RI* (Issue 021).
- Menteri Lingkungan Hidup dan Kehutanan RI. (2019a). *Peraturan Menteri Lingkungan Hidup dan Kehutanan Republik Indonesia Nomor 52 Tahun 2019 Tentang Gerakan Peduli dan Berbudaya Lingkungan Hidup di Sekolah*.
- Menteri Lingkungan Hidup dan Kehutanan RI. (2019b). *Peraturan Menteri Lingkungan Hidup dan Kehutanan Republik Indonesia Nomor 53 Tahun 2019 Tentang Penghargaan Adiwiyata*.
- Menteri Pendidikan Kebudayaan Riset dan Teknologi. (2022). *Peraturan Menteri Pendidikan Kebudayaan Riset dan Teknologi Nomor 16 Tahun 2022 tentang Standar Proses pada Pendidikan Usia Dini, Jenjang Pendidikan Dasar dan Jenjang Pendidikan Menengah*.
- Nurhikmayati, I., Wahyuni, A., Irawan, E., & Juandi, D. (2023). Pendampingan Pembuatan Modul Pembelajaran Kurikulum Merdeka untuk Meningkatkan Profesionalisme Guru SMAN 1 Ceper Klaten. *Abdimas Galuh*, 5(1), 94–104.
- Pusat Pelatihan Masyarakat dan Pengembangan Generasi Lingkungan - BP2SDM. (2020). *Panduan Pembinaan Gerakan Peduli dan Berbudaya Lingkungan Hidup di Sekolah*. Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan.
- Toto, Fatimah, A. T., & Isyanto, A. Y. (2022). Identifikasi Konsep-Konsep Fisika dalam Pembelajaran Berbasis STEAM-H di SMK Agribisnis. *Prosiding Seminar Nasional Fisika*, 1, 20–30. <http://proceedings.upi.edu/index.php/sinafi/article/view/2976/2690>
- Untari, E., & Sukamti, S. (2018). *Science Learning in Elementary School with Project Based Learning Model*. 244(Ecpe), 42–46. <https://doi.org/10.2991/ecpe-18.2018.10>
- Vallera, F. L., & Bodzin, A. M. (2020). Integrating STEM with AgLIT (Agricultural Literacy Through Innovative Technology): The Efficacy of a Project-Based Curriculum for Upper-Primary Students. *International Journal of Science and Mathematics Education*, 18(3), 419–439. <https://doi.org/10.1007/s10763-019-09979-y>