

Peningkatan Literasi Numerik dan Digital Guru Sekolah Menengah melalui Pelatihan Kalkulator STEM Berbasis MATLAB

Alhidayatuddiniyah T.W.*, Nur Alamsyah, Siwi Puji Astuti

Program Studi Teknik Informatika, FTIK, Universitas Indraprasta PGRI, Jakarta

*Penulis korespondensi: alhida.dini@gmail.com

Dikirim : 10 Februari 2026

Direvisi : 16 Juni 2026

Diterima : 17 Juni 2026

Abstrak: Literasi numerik dan literasi digital merupakan kompetensi esensial yang harus dimiliki guru sekolah menengah dalam rangka mendukung implementasi Kurikulum Merdeka dan peningkatan capaian Asesmen Nasional. Namun, keterampilan guru dalam mengintegrasikan pendekatan STEM (Science, Technology, Engineering, and Mathematics) berbasis komputasi numerik masih relatif terbatas. Kegiatan Pengabdian kepada Masyarakat (Abdimas) ini bertujuan untuk meningkatkan literasi numerik dan literasi digital guru melalui pelatihan pembuatan kalkulator STEM berbasis MATLAB. Metode kegiatan menggunakan pendekatan partisipatif dan berbasis proyek (project-based training) yang meliputi tahap persiapan dan asesmen kebutuhan, pelaksanaan pelatihan inti, serta evaluasi dan publikasi. Hasil kegiatan menunjukkan adanya peningkatan pemahaman guru terhadap berpikir ilmiah, logika komputasi, dan pemanfaatan MATLAB sebagai media pembelajaran. Berdasarkan hasil kuesioner, mayoritas peserta menyatakan pelatihan mudah dipahami, relevan dengan kebutuhan pembelajaran, serta meningkatkan kepercayaan diri guru dalam mengembangkan media pembelajaran berbasis STEM. Dengan demikian, pelatihan ini efektif dalam mendukung penguatan literasi numerik, literasi digital, dan pembelajaran STEM di sekolah menengah.

Kata kunci: literasi digital, literasi numerik, MATLAB, media pembelajaran, STEM

Abstract: Numerical literacy and digital literacy are essential competencies that must be possessed by secondary school teachers in order to support the implementation of the Merdeka Curriculum and the improvement of National Assessment outcomes. However, teachers' skills in integrating a STEM (Science, Technology, Engineering, and Mathematics) approach based on numerical computation remain relatively limited. This Community Service Program aims to enhance teachers' numerical and digital literacy through training on the development of STEM calculators using MATLAB. The program employed a participatory and project-based training approach, which included stages of preparation and needs assessment, implementation of core training activities, as well as evaluation and dissemination. The results indicate an improvement in teachers' understanding of scientific thinking, computational logic, and the use of MATLAB as a learning medium. Based on questionnaire results, the majority of participants stated that the training was easy to understand, relevant to instructional needs, and increased teachers' confidence in developing STEM-based learning media. Therefore, this training is effective in supporting the strengthening of numerical literacy, digital literacy, and STEM learning in secondary schools.

Keywords: digital literacy, learning media, MATLAB, numerical literacy, STEM

1. Pendahuluan

Literasi numerik dan literasi digital merupakan kompetensi esensial dalam pembelajaran abad ke-21 (Ali, 2025), karena memungkinkan individu menggunakan konsep dan prosedur secara efektif untuk memahami dan memecahkan masalah dalam berbagai konteks kehidupan nyata (OECD, 2018). Literasi numerik merupakan kemampuan individu dalam memahami, menggunakan, dan menafsirkan informasi numerik untuk memecahkan masalah dalam berbagai konteks kehidupan. Literasi ini tidak hanya menekankan keterampilan berhitung, tetapi juga kemampuan bernalar, menganalisis data, serta membuat keputusan berbasis informasi kuantitatif. Sementara itu, literasi digital menuntut kemampuan dalam memanfaatkan teknologi informasi secara kritis, kreatif, dan bertanggung jawab.

Dalam konteks pendidikan nasional, Kurikulum Merdeka dan kebijakan Asesmen Nasional menempatkan numerasi dan literasi sebagai kompetensi fundamental yang harus dikuasai peserta didik. Namun, capaian literasi numerik dan literasi digital peserta didik Indonesia masih menunjukkan hasil yang belum optimal. Kondisi ini menuntut peran strategis guru sebagai agen perubahan dalam pembelajaran.

Pendekatan pembelajaran berbasis proyek terbukti efektif dalam meningkatkan literasi komputasional guru (Arsyad & Rathomi, 2025; Fitri *et al.*, 2024; Prajoko *et al.*, 2023). Pelatihan berbasis proyek memberikan dampak positif terhadap peningkatan pemahaman konseptual dan keterampilan praktis guru karena peserta terlibat langsung dalam proses perancangan, implementasi, dan refleksi terhadap produk pembelajaran yang dihasilkan (Muchtar dkk., 2025; Ansya & Salsabilla, 2024). Pendekatan STEM hadir sebagai kerangka pembelajaran yang menekankan integrasi sains, teknologi, rekayasa, dan matematika melalui pemecahan masalah kontekstual dan berpikir komputasional. Akan tetapi, berbagai hasil observasi dan penelitian menunjukkan bahwa meskipun guru memiliki persepsi positif terhadap STEM, implementasinya di kelas masih menghadapi kendala, terutama terkait keterbatasan penguasaan komputasi numerik dan media pembelajaran digital. Pemanfaatan MATLAB dalam pembelajaran STEM mendukung penguatan berpikir ilmiah dan komputasi numerik (Hamonangan dkk., 2024; Alhidayatuddiniyah dkk., 2023). Selain itu, persepsi guru terhadap integrasi berpikir komputasional menunjukkan kecenderungan positif terhadap inovasi pembelajaran (Zahid, 2025).

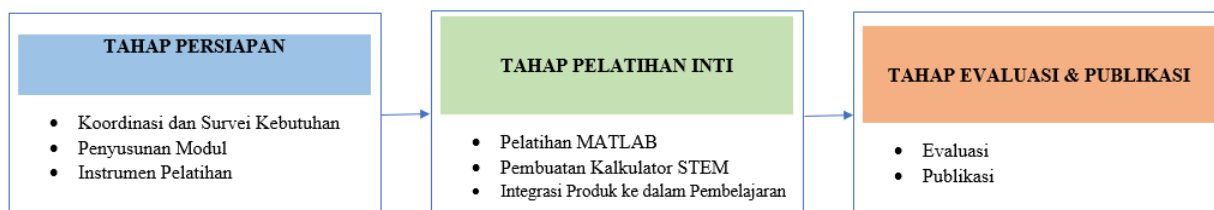
MATLAB sebagai perangkat lunak komputasi numerik menawarkan potensi besar dalam mendukung pembelajaran STEM melalui simulasi, pemodelan, dan visualisasi data. Oleh

karena itu, pelatihan pembuatan kalkulator STEM berbasis MATLAB menjadi solusi strategis untuk meningkatkan kompetensi numerik dan digital guru sekolah menengah secara aplikatif. Kegiatan Abdimas ini bertujuan untuk meningkatkan kompetensi guru dalam literasi numerik dan literasi digital melalui penguasaan konsep berpikir ilmiah, komputasi numerik, serta pemanfaatan perangkat lunak MATLAB. Selain itu, kegiatan ini dirancang untuk membimbing guru dalam merancang dan mengembangkan media pembelajaran interaktif berupa kalkulator STEM sekaligus mendorong terbentuknya komunitas praktik guru STEM yang berkelanjutan.

2. Metode

Kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini menggunakan pendekatan partisipatif dan berbasis proyek (*project-based training*). Pendekatan ini dipilih untuk memastikan keterlibatan aktif peserta serta menghasilkan luaran berupa produk pembelajaran digital yang dapat langsung diterapkan.

Pelaksanaan kegiatan dilakukan melalui tiga tahap utama seperti diberikan dalam Gambar 1. Tahap persiapan dan asesmen kebutuhan meliputi koordinasi dengan sekolah mitra, penentuan peserta, penyusunan jadwal, serta survei awal untuk memetakan kemampuan literasi numerik dan literasi digital guru. Tahap pelaksanaan pelatihan inti dilaksanakan secara interaktif dengan materi meliputi pengenalan STEM, dasar logika komputasi, pengoperasian MATLAB, pembuatan skrip kalkulator ilmiah sederhana, visualisasi data, dan perancangan antarmuka pengguna (GUI). Tahap evaluasi dilakukan melalui pengisian kuesioner untuk mengukur persepsi peserta terhadap materi, fasilitator, manfaat, dan pelaksanaan kegiatan.



Gambar 1. Diagram Alur Kegiatan

Kegiatan dilaksanakan di SMP IT Al-Hikmah Depok, pada tanggal 9 Desember 2025, dengan melibatkan guru sebagai mitra utama sebagai pengguna awal media pembelajaran yang dikembangkan.

3. Hasil dan Diskusi

3.1 Realisasi Kegiatan

Kegiatan Pengabdian kepada Masyarakat (Abdimas) dilaksanakan pada bulan Desember 2025 di SMP IT Al-Hikmah, Depok. Rangkaian kegiatan berjalan sesuai rencana dan memperoleh dukungan dari pihak sekolah, terutama terkait penyediaan sarana laboratorium komputer dan akses jaringan. Peserta kegiatan adalah guru-guru SMP IT Al-Hikmah sebagai mitra utama sebagai pengguna awal.

Pelaksanaan kegiatan dilaksanakan melalui tiga tahap berikut:

a) Tahap Persiapan

Pada tahap ini, tim pelaksana melakukan koordinasi teknis dengan sekolah mitra mengenai penetapan peserta, jadwal, dan kebutuhan fasilitas. Selanjutnya, dilakukan survei awal untuk memetakan kemampuan awal guru pada aspek literasi digital dan numerik. Hasil pemetaan digunakan sebagai dasar penyesuaian modul, terutama terkait pengenalan MATLAB, logika komputasi, serta kedalaman materi perancangan kalkulator STEM. Perangkat lunak MATLAB mendukung pembelajaran STEM melalui kemampuannya dalam menyediakan lingkungan terpadu untuk simulasi, pemodelan, dan visualisasi data secara komputasional (MathWorks, 2023). Tim juga melakukan penyiapan perangkat lunak MATLAB, termasuk proses instalasi dan pengecekan kompatibilitas perangkat di lokasi pelatihan seperti diperlihatkan dalam Gambar 2.



Gambar 2. Proses Instalasi Perangkat Lunak

b) Tahap Pelatihan

Tahap pelatihan ini dilaksanakan dengan pola interaktif dan berbasis proyek. Materi disampaikan secara bertahap mulai dari: (1) pengenalan konsep STEM dan relevansinya dalam pembelajaran, (2) penguatan cara berpikir ilmiah untuk pemecahan masalah pembelajaran, (3) pengenalan lingkungan kerja MATLAB, (4) pembuatan skrip kalkulator ilmiah sederhana, (5) visualisasi data, dan (6) perancangan antarmuka pengguna (GUI)

sederhana. Selama sesi praktik, peserta didampingi agar setiap guru mampu menghasilkan prototipe kalkulator STEM yang sesuai dengan bidang studi yang diampu. Kegiatan pelatihan didokumentasikan dalam Gambar 3 dan 4.



Gambar 3. Penyampaian Materi Pengenalan STEM, Materi Berpikir Ilmiah, Materi Pengenalan MATLAB oleh Tim Abdimas



Gambar 4. Pelatihan Pembuatan Kalkulator STEM Menggunakan MATLAB dan Tanya Jawab

c) Tahap Evaluasi

Evaluasi dilakukan melalui kuesioner/angket yang menilai kemudahan memahami penerapan STEM ke dalam MATLAB, kualitas fasilitasi, serta kebermanfaatan program. Selain itu, peserta juga memberikan masukan untuk perbaikan program pada pelaksanaan berikutnya. Hasil evaluasi digunakan sebagai bahan refleksi, pelaporan, serta diseminasi melalui publikasi ilmiah.

3.2 Hasil Kuesioner Evaluasi

Kuesioner evaluasi mencakup lima kelompok aspek utama: materi pelatihan, keterampilan, fasilitator, manfaat, dan pelaksanaan kegiatan. Rekapitulasi persentase respons peserta menunjukkan kecenderungan persetujuan yang tinggi pada hampir seluruh indikator.

Temuan ini mengindikasikan bahwa desain pelatihan berbasis proyek dapat diterima dengan baik oleh peserta serta relevan dengan kebutuhan pembelajaran di sekolah.

Kuesioner evaluasi mencakup lima kelompok aspek utama, yaitu materi pelatihan, keterampilan, fasilitator, manfaat, dan pelaksanaan kegiatan. Rekapitulasi persentase respons peserta menunjukkan kecenderungan persetujuan yang tinggi pada hampir seluruh indikator seperti diperlihatkan dalam Tabel 1. Temuan ini mengindikasikan bahwa desain pelatihan berbasis proyek dapat diterima dengan baik oleh peserta serta relevan dengan kebutuhan pembelajaran di sekolah.

Tabel 1. Rekapitulasi Hasil Kuesioner Aspek Materi Pelatihan

Indikator	Sangat Setuju	Setuju
Materi pelatihan mudah dipahami	50%	50%
Materi relevan dengan kebutuhan pembelajaran	62,5%	37,5%
Materi MATLAB mendukung keterampilan digital	62,5%	37,5%
Materi membantu memahami perancangan kalkulator STEM	37,5%	62,5%

Pada indikator “materi MATLAB mendukung peningkatan keterampilan digital”, 62,5% peserta sangat setuju. Hasil ini menegaskan bahwa MATLAB tidak hanya dipahami sebagai perangkat teknis, tetapi juga dipersepsikan sebagai sarana peningkatan literasi digital guru. Adapun indikator “materi membantu memahami konsep dasar perancangan kalkulator STEM” menunjukkan 37,5% sangat setuju dan 62,5% setuju, yang mengisyaratkan bahwa sebagian peserta masih memerlukan penguatan pada tahap desain kalkulator (terutama perancangan GUI dan integrasi konsep menjadi produk). Secara umum, temuan aspek materi menunjukkan kualitas modul dan strategi pembelajaran yang sudah baik, namun masih membuka ruang pengayaan pada sesi perancangan produk.

Pada indikator kemampuan mengikuti langkah pembuatan kalkulator STEM, Tabel 2 menunjukkan sebanyak 87,5% peserta menyatakan setuju. Persentase tinggi ini memperlihatkan bahwa pelatihan berhasil membimbing peserta mengikuti prosedur kerja secara operasional, mulai dari penulisan skrip hingga uji fungsi dasar kalkulator. Selain itu, indikator “pelatihan meningkatkan pemahaman logika dan struktur perintah dalam MATLAB” menunjukkan 50% sangat setuju dan 50% setuju. Hal ini merupakan capaian penting karena pemahaman logika dan struktur sintaks merupakan fondasi untuk pengembangan media digital yang lebih kompleks. Pada aspek kepercayaan diri, 75% peserta setuju bahwa mereka lebih percaya diri membuat media pembelajaran berbasis MATLAB setelah pelatihan. Walaupun

tidak seluruhnya berada pada kategori “sangat setuju”, capaian ini tetap signifikan karena *self-efficacy* guru merupakan prasyarat penting bagi keberlanjutan inovasi pembelajaran. Selain itu, 87,5% peserta setuju bahwa hasil pelatihan dapat diterapkan dalam pembelajaran di kelas. Temuan ini menunjukkan bahwa luaran pelatihan tidak berhenti pada keterampilan teknis, tetapi mengarah pada kesiapan implementasi dalam praktik pembelajaran.

Tabel 2. Rekapitulasi Hasil Kuesioner Aspek Keterampilan

Indikator	Sangat Setuju	Setuju
Mampu mengikuti langkah pembuatan kalkulator STEM	12,5%	87,5%
Meningkatkan pemahaman logika dan struktur MATLAB	50%	50%
Meningkatkan kepercayaan diri membuat media pembelajaran	25%	75%
Dapat menerapkan hasil pelatihan di kelas	12,5%	87,5%

Dalam aspek fasilitator, hasil evaluasi pada indikator “fasilitator memberikan penjelasan sistematis dan mudah diikuti” menunjukkan 50% sangat setuju dan 50% setuju seperti diberikan dalam Tabel 3. Temuan ini mengindikasikan konsistensi penyampaian materi serta struktur pelatihan yang jelas. Sementara itu, pada indikator pendampingan praktik, 62,5% peserta setuju bahwa pendampingan memadai. Karena model pelatihan berbasis proyek memerlukan intensitas pendampingan tinggi (terutama bagi peserta dengan kemampuan awal yang beragam), temuan ini dapat ditindaklanjuti dengan penambahan rasio pendamping atau skema mentor sebaya pada pelatihan berikutnya.

Tabel 3. Rekapitulasi Hasil Kuesioner Aspek Fasilitator

Indikator	Sangat Setuju	Setuju
Penjelasan fasilitator sistematis dan mudah diikuti	50%	50%
Pendampingan praktik memadai	37,5%	62,5%

Dalam aspek manfaat (Tabel 4), pada indikator peningkatan literasi numerik guru, hasil menunjukkan 50% sangat setuju dan 50% setuju. Hal ini sejalan dengan tujuan program yang menekankan penguatan kemampuan memahami dan memproses persoalan numerik melalui komputasi. Literasi digital tidak hanya mencakup keterampilan teknis penggunaan teknologi, tetapi juga kemampuan berpikir kritis, evaluatif, dan etis dalam memanfaatkan informasi digital untuk tujuan pembelajaran (UNESCO, 2018). Indikator peningkatan literasi digital

menunjukkan pola yang sama (50% sangat setuju dan 50% setuju), menandakan bahwa penggunaan MATLAB dipandang relevan sebagai penguatan keterampilan digital guru. Indikator “pelatihan memberikan wawasan baru terkait penerapan STEM” menunjukkan 62,5% sangat setuju, yang mengisyaratkan bahwa pelatihan bukan hanya memperkenalkan alat, tetapi memperkaya paradigma pembelajaran. Selain itu, indikator “pelatihan bermanfaat untuk meningkatkan kualitas pembelajaran” menunjukkan 50% sangat setuju dan 50% setuju, sehingga dapat disimpulkan bahwa peserta menilai program ini berdampak pada praktik mengajar yang lebih bermakna. Keberhasilan implementasi pembelajaran STEM sangat bergantung pada kesiapan guru dalam mengintegrasikan pengetahuan konten, pedagogi, dan teknologi secara simultan dalam aktivitas pembelajaran (Sulaeman *et al.*, 2022).

Tabel 4. Rekapitulasi Hasil Kuesioner Aspek Manfaat

Indikator	Sangat Setuju	Setuju
Meningkatkan literasi numerik guru	50%	50%
Meningkatkan literasi digital guru	50%	50%
Memberikan wawasan baru penerapan STEM	62,5%	37,5%
Meningkatkan kualitas pembelajaran	50%	50%

Hasil kuesioner aspek pelaksanaan diberikan dalam Tabel 5. Pada indikator kesesuaian waktu pelatihan, 87,5% peserta setuju. Demikian pula pada indikator dukungan sarana dan prasarana, 87,5% peserta setuju. Kedua indikator ini menegaskan bahwa aspek logistik dan pengelolaan kegiatan berjalan baik. Sementara itu, indikator “pelatihan mudah diikuti” menunjukkan 62,5% peserta setuju. Nilai ini tetap positif, tetapi relatif lebih rendah dibanding indikator lain yang dapat mengindikasikan adanya variasi kemampuan awal peserta, terutama pada penguasaan perangkat lunak dan konsep komputasi. Temuan ini mendukung kebutuhan diferensiasi pembelajaran (kelas dasar dan lanjutan) pada pelaksanaan berikutnya.

Tabel 5. Rekapitulasi Hasil Kuesioner Aspek Pelaksanaan

Indikator	Sangat Setuju	Setuju
Waktu pelatihan sesuai kebutuhan	12,5%	87,5%
Sarana dan prasarana mendukung	12,5%	87,5%
Pelatihan mudah diikuti	37,5%	62,5%

3.3 Diskusi

Secara keseluruhan, hasil kuesioner menunjukkan bahwa pelatihan pembuatan kalkulator STEM berbasis MATLAB memberikan dampak positif terhadap peningkatan literasi numerik dan literasi digital guru. Persentase persetujuan yang tinggi pada hampir seluruh indikator memperkuat bahwa model pelatihan berbasis proyek efektif untuk membangun pemahaman konseptual, mengembangkan keterampilan teknis secara langsung, dan meningkatkan kepercayaan diri guru dalam menghasilkan produk pembelajaran digital.

Dari sisi tujuan program, temuan “materi relevan dengan kebutuhan pembelajaran” dan “dapat diterapkan di kelas” menegaskan ketercapaian orientasi kontekstual, sehingga pelatihan tidak dipersepsikan sebagai kegiatan teknis yang terlepas dari kurikulum, melainkan sebagai keterampilan yang dapat diintegrasikan dalam pembelajaran sains dan matematika. Di sisi lain, indikator “materi membantu memahami perancangan kalkulator STEM” yang didominasi kategori “setuju” menunjukkan bahwa kompetensi desain produk (misalnya perancangan GUI dan integrasi perhitungan ke antarmuka) merupakan area yang masih perlu diperdalam.

Selain itu, meningkatnya kepercayaan diri guru setelah pelatihan merupakan indikator penting keberhasilan program karena berimplikasi pada keberlanjutan inovasi pembelajaran. Peningkatan kepercayaan diri guru setelah mengikuti pelatihan teknologi pendidikan berkontribusi signifikan terhadap kesiapan guru dalam mengadopsi dan mengimplementasikan inovasi pembelajaran di kelas (Supriyanto, 2024). Dalam konteks implementasi, guru yang merasa mampu dan percaya diri cenderung lebih siap melakukan eksperimen pembelajaran, mengadaptasi media, serta membangun variasi kegiatan berbasis masalah dan proyek. Oleh karena itu, pelatihan ini dapat diposisikan sebagai langkah awal pembentukan komunitas praktik guru STEM berbasis digital, sebagaimana tujuan program.

Evaluasi berbasis persepsi peserta melalui kuesioner merupakan pendekatan yang lazim digunakan dalam program pengembangan profesional guru untuk menilai kebermanfaatan, relevansi, dan keterterapan hasil pelatihan dalam praktik pembelajaran (Utami dkk., 2025). Namun demikian, terdapat keterbatasan yang perlu dicatat. Evaluasi yang digunakan masih berbasis persepsi peserta (kuesioner) dan belum sepenuhnya dilengkapi dengan pengukuran keterampilan berbasis kinerja (misalnya rubrik kualitas produk kalkulator, uji fungsional, atau portofolio kode). Selain itu, variasi kemampuan awal peserta kemungkinan berpengaruh terhadap indikator “pelatihan mudah diikuti” yang tidak setinggi indikator lain. Temuan ini menegaskan pentingnya pembelajaran bertingkat (*basic–intermediate*) pada kegiatan berikutnya.

4. Kesimpulan

Berdasarkan hasil pelaksanaan dan evaluasi kegiatan Pengabdian kepada Masyarakat, dapat disimpulkan bahwa pelatihan pembuatan kalkulator STEM berbasis MATLAB terbukti efektif dalam meningkatkan literasi numerik dan literasi digital guru sekolah menengah. Melalui pendekatan pelatihan berbasis proyek, guru tidak hanya memperoleh pemahaman konseptual mengenai pendekatan STEM, tetapi juga pengalaman langsung dalam menerapkan berpikir ilmiah, komputasi numerik, dan pemanfaatan teknologi digital dalam konteks pembelajaran.

Hasil kuesioner menunjukkan bahwa mayoritas peserta merasakan peningkatan pemahaman terhadap logika perhitungan, struktur perintah dalam MATLAB, serta perancangan media pembelajaran interaktif. Selain itu, pelatihan ini berhasil meningkatkan kepercayaan diri guru dalam mengembangkan dan mengimplementasikan media pembelajaran berbasis teknologi di kelas. Keterlibatan aktif guru selama pelatihan juga mencerminkan bahwa metode pendampingan langsung dan praktik terarah mampu menjembatani kesenjangan kompetensi digital dan numerik yang sebelumnya dihadapi.

Secara keseluruhan, kegiatan Abdimas ini memberikan kontribusi nyata dalam mendukung implementasi pembelajaran STEM di sekolah menengah serta memperkuat peran guru sebagai agen perubahan dalam peningkatan kualitas pembelajaran yang berorientasi pada literasi numerik, literasi digital, dan berpikir komputasional.

Berdasarkan temuan dan hasil kegiatan, disarankan agar program pelatihan serupa dilaksanakan secara berkelanjutan dengan cakupan materi yang lebih luas dan bertahap, mulai dari tingkat dasar hingga lanjutan, sehingga kompetensi guru dalam komputasi numerik dan pengembangan media digital dapat berkembang secara sistematis. Durasi pelatihan juga perlu diperpanjang agar guru memiliki waktu yang cukup untuk eksplorasi, penguatan konsep, serta penyempurnaan produk pembelajaran yang dikembangkan. Selain itu, penguatan komunitas praktik guru STEM perlu terus dikembangkan sebagai wadah kolaborasi, berbagi pengalaman, dan pertukaran inovasi pembelajaran berbasis teknologi. Dukungan institusional dari sekolah dan pemangku kepentingan pendidikan juga diperlukan agar hasil pelatihan dapat diimplementasikan secara berkelanjutan dan memberikan dampak yang lebih luas terhadap peningkatan kualitas pembelajaran di sekolah menengah.

Ucapan Terima Kasih

Penulis menyampaikan ucapan terima kasih kepada Lembaga Riset dan Pengabdian kepada Masyarakat (LRPM) Universitas Indraprasta PGRI (UNINDRA) atas dukungan dan bantuan dana hibah yang diberikan sehingga program Pengabdian kepada Masyarakat ini dapat terlaksana dengan baik. Dukungan tersebut sangat berperan dalam menunjang kelancaran pelaksanaan kegiatan, mulai dari tahap perencanaan, pelaksanaan, hingga evaluasi dan pelaporan kegiatan.

Daftar Referensi

- Alhidayatuddiniyah, T.W., Handayani, S. & Huda, D.N., 2023. Pemanfaatan Software Matlab Pada Pokok Bahasan Hukum Coulomb Guna Meningkatkan Minat Belajar. *Jurnal Pendidikan Tambusai*, 7(2), 9184-9190.
- Ali, M.R.N.R. 2025. Peran Literasi Digital dalam Mendorong Kemampuan Berpikir Siswa Sekolah Menengah Atas: Kajian Literatur Terkini. *Jurnal Riset dan Pengabdian Interdisipliner*, 2(3), 590–596.
- Ansya, Y.A. & Salsabilla, T. 2024. Project based learning sebagai model pembelajaran yang efektif untuk meningkatkan creative thinking siswa sekolah dasar. *Journal of Contemporary Issue in Elementary Education (JCIEE)*, 2(2), 121–128. <https://doi.org/10.33830/jciee.v2i2.10069>
- Arsyad, M. & Rathomi, A. 2025. Implementation of project-based learning in STEM education. *Indonesian Journal of Education (INJOE)*, 4(3), 307–315
- Fitri, R., Lufri, L., Alberida, H., Amran, A., & Fachry, R. (2024). The project-based learning model and its contribution to student creativity: A review. *JPBI (Jurnal Pendidikan Biologi Indonesia)*, 10(1), 223–233. <https://doi.org/10.22219/jpbi.v10i1.31499>
- Hamonangan, R., Hayati, U., Luthfi, A. & Susanto, A.H. 2024. Pemanfaatan MATLAB untuk optimalisasi penelitian teknik dan sains bagi dosen Kopertip Indonesia. *AMMA: Jurnal Pengabdian Masyarakat*, 3(4), 264–271.
- MathWorks. 2023. STEM education using MATLAB. *MathWorks Inc.*, Natick. MA.
- Muchtar, T., Syahrul, & Saputra, A.M.A. 2025. Pengaruh dan permasalahan pembelajaran *project based learning* (PJBL). *Jurnal Review Pendidikan dan Pengajaran (JRPP)*, 8(1), 2904-2905. <https://doi.org/10.31004/jrpp.v8i1.43017>
- OECD. 2018. PISA global competence framework. *OECD Publishing*, Paris.

- Prajoko, S., Sukmawati, I., Maris, A.F. & Wulanjani, A.N. 2023. Project based learning (PJBL) model with STEM approach on students' conceptual understanding and creativity. *Jurnal Pendidikan IPA Indonesia*, 12(3), 401-409. <https://doi.org/10.15294/jpii.v12i3.42973>
- Sulaeman, N., Efwindi, S. & Putra, P.D.A. 2022. Teacher readiness in STEM education: Voices of Indonesian physics teachers. *Journal of Technology and Science Education*, 12(1), 68–82. <https://doi.org/10.3926/jotse.1191>
- Supriyanto, D. 2024. Implementasi teknologi digital untuk peningkatan keterampilan digital guru di sekolah menengah. *Jurnal Review Pendidikan dan Pengajaran (JRPP)*, 7(4), 16232–16242.
- UNESCO. 2018. A global framework of reference on digital literacy skills. Institute for Statistics, Montreal.
- Utami, K.P., Isfarudi & Sapriati, A. 2025. Evaluasi Program Pengembangan Profesionalisme Guru melalui Kelompok Kerja Guru dengan Model CIPP di Gugus Ki Hajar Dewantara Kecamatan Beji Kota Depok. *Jurnal Studi Guru Dan Pembelajaran*, 8(2), 643-660. <https://doi.org/10.30605/jsgp.8.2.2025.5892>
- Zahid, M.Z. 2025. Mathematics teachers' perceptions of computational thinking and its integration into mathematics education. *LUMAT: International Journal on Math, Science and Technology Education*, 13(1), 7. <https://doi.org/10.31129/LUMAT.13.1.2696>