

PKM WORKSHOP TINKERCAD: MENGHIDUPKAN SAINS DENGAN SIMULASI INTERAKTIF BAGI PESERTA DIDIK MTS DDI LAPEO

Afiq Agung^{1*}, Andi Saddia², Fadhila³

^{1*,2,3}Pendidikan Fisika, Universitas Sulawesi Barat, Majene, Indonesia

afiq.agung@unsulbar.ac.id

arsyman@gmail.com

Abstract

The results of observations and interviews conducted at MTs DDI Lapeo showed that learning at the school was still dominated by one-way lecture methods and was less interactive. The strategies commonly used by teachers did not support the needs of practical-based science, so that students still had few opportunities to interact with learning objects. This community service aims to increase students' interest in science at MTs DDI Lapeo with the help of an interactive simulation called Tinkercad. The implementation method consists of three main stages: preparation, implementation, and evaluation. The preparation stage involves initial observation, document collection, FGD, and team briefing. In the implementation stage, participants were trained to foster interest in science with interactive simulations by raising their learning materials in class. The results of the questionnaire showed that the paper-making workshop received a very positive response, especially from aspects related to the material, and student respondents agreed that this activity actively involved them and greatly increased their interest. The training was considered interactive, not boring, and able to create interesting conditions for participants. No less importantly, this activity gave them satisfaction while participating in the activity.

Keywords: Tinkercad, Interactive Simulation, Bringing Science to Life, MTs Grade IX Students.

Abstrak

Hasil observasi dan wawancara yang dilaksanakan di MTs DDI Lapeo menunjukkan bahwa pembelajaran di sekolah tersebut masih didominasi metode ceramah satu arah dan kurang interaktif. Strategi yang biasa digunakan oleh guru kurang mendukung kebutuhan keilmuan yang berbasis praktikum, sehingga kesempatan berinteraksi dengan objek pembelajaran masih sedikit dimiliki oleh siswa. Pengabdian kepada masyarakat ini bertujuan untuk meningkatkan minat sains peserta didik di MTs DDI Lapeo dengan bantuan simulasi interaktif yang disebut Tinkercad. Metode pelaksanaan terdiri dari tiga tahapan utama: persiapan, pelaksanaan, dan evaluasi. Tahap persiapan melibatkan observasi awal, pengumpulan dokumen, FGD, serta pembekalan tim. Pada tahap pelaksanaan, peserta dilatih untuk menumbuhkan minat sains dengan simulasi interaktif dengan menangkat materi pembelajaran mereka di kelas. Hasil angket menunjukkan bahwa workshop pembuatan makalah mendapat respons yang sangat positif, terutama dari aspek yang berkaitan dengan materi, serta responden peserta didik setuju bahwa kegiatan ini melibatkan mereka dengan aktif dan sangat menumbuhkan minat mereka. Pelatihan dinilai interaktif, tidak membosankan, dan mampu menciptakan kondisi yang menarik bagi peserta. Hal yang tidak kalah pentingnya kegiatan ini memberikan kepuasan kepada mereka selama mengikuti kegiatan.

Kata Kunci: Tinkercad, Simulasi Interaktif, Menghidupkan Sains, Peserta Didik MTs Kelas IX.

Pendahuluan

MTs DDI Lapeo adalah sebuah sekolah yang berada di Kecamatan Campalagian, Kabupaten Polewali Mandar, Sulawesi Barat. Menurut informasi dari Badan Akreditasi Nasional Sekolah/Madrasah (BAN S/M), MTs DDI Lapeo di Kecamatan Campalagian memiliki akreditasi dengan nilai B. Hasil ini mengindikasikan bahwa ada tiga aspek yang nilainya masih kurang baik

*Correspondent Author: afiq.agung@unsulbar.ac.id

dan perlu perbaikan. Salah satu dari ketiga aspek tersebut adalah standar untuk para pendidik, yang mencakup keterampilan guru-guru dalam menyampaikan pembelajaran. Sebagai seorang pengajar, seorang guru diwajibkan untuk memenuhi kriteria kemampuan akademik dan non-akademik yang ditetapkan secara nasional serta memiliki sertifikat sebagai pendidik profesional. Seorang guru yang berprofesi sebagai pendidik yang profesional sejatinya harus memiliki keterampilan dalam mengajar, pengetahuan, sifat, sikap, pemahaman, penghargaan, dan tanggung jawab terhadap tugas yang diembannya (Amrullah et al., 2023).

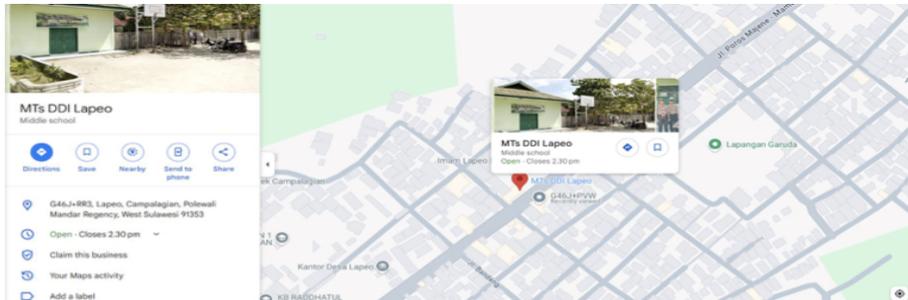
Berdasarkan hasil observasi di sekolah dan wawancara dengan beberapa guru menunjukkan kecenderungan bahwa masih terdapatnya guru-guru yang membelajarkan peserta didiknya dengan strategi/metode yang kurang representatif dan mendukung pemenuhan kebutuhan keilmuan yang berorientasi pada kegiatan praktikum. Penyampaian informasi dari guru masih bersifat satu arah melalui ceramah. Akibatnya peserta didik mendapatkan kesempatan dan ruang yang sedikit untuk berinteraksi dengan objek pembelajaran. Permasalahan yang disajikan pun dalam belum dapat mengembangkan keterampilan berpikir tingkat tinggi peserta didik. Demikianlah gambaran umum proses pembelajaran yang ada di sekolah MTs DDI Lapeo. Kondisi tersebut sejalan dengan tuntutan untuk menuntaskan materi pelajaran sehingga membuat guru untuk mengenyampingkan proses pembelajaran yang ideal. Pencapaian hasil belajar peserta didik pun menjadi terbatas pada aspek pengetahuan (kognitif) semata, namun belum mengalami pengembangan pada aspek psikomotorik (Badriyah & Akmal, 2023).

Pada intinya, seorang pendidik saat melaksanakan perannya dituntut untuk mampu menjadi pendidik yang profesional. Pendidik yang profesional adalah pendidik yang memiliki kemampuan dalam pedagogi, karakter, profesionalisme, dan sosial. Keempat kemampuan ini akan mempengaruhi performa pendidik. Salah satu kemampuan pedagogi yang perlu dimiliki pendidik adalah keterampilan dalam memanfaatkan teknologi untuk media pembelajaran (Rosni, 2021; Sitompul, 2022). Beragam jenis media pembelajaran yang menggunakan teknologi telah diciptakan, namun pemilihan media tersebut harus sesuai dengan tujuan pembelajaran. Dalam pengembangan aspek psikomotor, salah satu media yang dapat dipertimbangkan adalah laboratorium virtual (Muchson et al., 2019). Memilih laboratorium virtual ini dapat mengatasi masalah terbatasnya atau tidak adanya peralatan laboratorium. Oleh karena itu, laboratorium virtual bisa menjadi solusi baru yang mendukung keberhasilan pembelajaran yang berbasis teknologi.

Laboratorium virtual merupakan serangkaian program komputer yang dapat mensimulasikan fenomena yang abstrak atau percobaan rumit yang dilakukan pada laboratorium nyata (Puspita, 2021). Saat ini berbagai penelitian menunjukkan bahwa virtual laboratory menjadi salah satu opsi pengembangan dalam pembelajaran (Habibulloh et al., 2017). Pemanfaatan laboratorium virtual dapat meningkatkan minat belajar dan juga hasil belajar peserta didik (Amrayani et al., 2024; Azizaturredha et al., 2019; Rosni, 2021). Pembelajaran dengan bantuan simulasi interaktif Tinkercad menunjukkan peningkatan signifikan pada skor rata-rata pemahaman peserta didik, simulasinya menarik dan mempermudah proses belajar. Simulasi Tinkercad terbukti memberikan umpan balik instan, mendukung eksplorasi mahasiswa, dan memungkinkan pembelajaran mandiri yang interaktif (Riskawati et al., 2024). Penggunaan laboratorium virtual memungkinkan siswa untuk lebih aktif dalam mengeksplorasi konsep-konsep abstrak melalui simulasi dan eksperimen interaktif (Fatimah et al., 2020; Verdian et al., 2021). Dengan menganalisis perubahan pada kemampuan siswa dalam menyelesaikan masalah atau membuat keputusan berbasis data setelah pelatihan, efektivitas pembelajaran dengan menggunakan simulasi Tinkercad dapat dinilai efektif dalam membantu meningkatkan minat sains di sekolah seperti di MTs DDI Lapeo. Hasil evaluasi ini tidak hanya memberikan gambaran konkret tentang manfaat teknologi dalam pembelajaran tetapi juga menjadi dasar untuk menyempurnakan metode pengajaran di masa depan. Kegiatan pengabdian ini bertujuan untuk meningkatkan minat sains peserta didik di MTs DDI Lapeo dengan simulasi interaktif bagi peserta didik MTs DDI Lapeo.

Metode Pelaksanaan

Kegiatan Pengabdian dilaksanakan di sekolah MT's DDI Lapeo yang terletak di Kecamatan Campalagian, Kabupaten Polewali Mandar. Sekolah tersebut sekaligus sebagai mitra dalam pengabdian ini. Peserta pelatihan meliputi kepala madrasah dan seluruh guru yang ada di MT's DDI Lapeo yang berjumlah 18 orang.



Gambar 1. Lokasi MT's DDI Lapeo via google maps (<https://maps.app.goo.gl/pkfQH1QbK1Pyos5o8>)

Pelaksanaan pengabdian yang dilakukan terdiri dari 3 tahapan pelaksanaan yaitu tahap persiapan, pelaksanaan, dan tahap akhir. Secara rinci setiap tahapan diuraikan ialah sebagai berikut:

1. Tahap Persiapan

- 1) Observasi Awal: Tahap observasi awal dilakukan sebelum pengajuan proposal, dengan mengunjungi sekolah untuk mendalami permasalahan yang ada serta mendiskusikan solusi yang dapat ditawarkan.
- 2) Pengumpulan dokumen: Proses ini mencakup pengumpulan data terkait hasil belajar, metode dan media pembelajaran yang digunakan oleh para guru, perangkat pembelajaran yang tersedia di sekolah, serta data statistik mengenai jumlah guru dan aktivitas yang telah dilakukan.
- 3) Focus Group Discussion (FGD): Tim pengusul bersama tenaga pendukung mengadakan kunjungan untuk membahas aspek teknis pelaksanaan dan persiapan yang perlu dilakukan oleh mitra sebelum pelatihan dimulai. FGD awal antara tim pengabdian, kepala sekolah, dan jajarannya berlangsung intensif. Diskusi dan berbagi pengalaman dilakukan di ruang guru MT's DDI Lapeo. Kegiatan FGD oleh tim pengabdian dan kepala sekolah beserta jajaran MT's DDI Lapeo tampak pada gambar 2.



Gambar 2. Focus Group Discussion (FGD)

- 4) Pembekalan Tim: Setelah FGD selesai, tim pengusul menyusun persiapan dengan mendistribusikan job desk kepada setiap anggota, memetakan tugas dan tanggung jawab, serta menetapkan indikator keberhasilan untuk kegiatan yang akan dilaksanakan.

- 5) Penyiapan Perlengkapan: Proses ini dilakukan oleh tim pendukung dengan arahan dari pengusul, mencakup persiapan alat dan bahan yang diperlukan untuk pelatihan, seperti seminar kit, handout materi, bahan presentasi, perangkat presentasi (laptop, LCD, layar), spanduk kegiatan, transportasi, serta platform atau perangkat lunak yang akan digunakan.

2. Tahap Pelaksanaan

Tahap ini terdiri atas pelatihan dan evaluasi dampak kegiatan. Kedua kegiatan dilaksanakan berdasarkan hasil koordinasi dengan kepala madrasah. Kegiatan pelatihan dilaksanakan sebelum evaluasi dampak pada tanggal 6 Agustus 2024 Pukul 08.00 WITA hingga selesai.



Gambar 3. Pelaksanaan pelatihan Tinkercad oleh salah satu kelompok. Tahap Akhir

3. Tahap Akhir

Pada tahap ini dilakukan penyusunan laporan dan pemenuhan kelengkapan administrasi berupa surat keterangan telah melaksanakan pengabdian dari mitra.

Hasil dan Pembahasan

Sebelum membahas lebih lanjut mengenai hasil dari kegiatan pelatihan, penting untuk terlebih dahulu memberikan gambaran mengenai materi yang telah disampaikan kepada siswa. Materi yang diberikan mengenai penyusunan rangkaian alat elektronika yang bertujuan untuk membekali siswa kelas IX MTTs DDI Lapeo untuk lebih memahami cara menyusun alat-alat elektronika dengan baik dan benar.

No	Aspek yang Dinilai	Skala Penilaian					Total
		Sangat Tidak setuju	Tidak Setuju	Cukup Setuju	Setuju	Sangat Setuju	
1	Materi Workshop Tinkercad sesuai dengan kebutuhan siswa dalam belajar	-	-	1 (5,55%)	10 (55,55%)	7 (38,88%)	18 (100%)
2	Materi Workshop Tinkercad sangat bermanfaat dalam pembelajaran	-	-	1 (5,55%)	4 (22,22%)	13 (72,22%)	18 (100%)
3	Materi Workshop Tinkercad mudah	-	-	6 (33,33%)	6 (33,33%)	5 (27,77%)	17 (94,44%)

No	Aspek yang Dinilai	Skala Penilaian					Total
		Sangat Tidak setuju	Tidak Setuju	Cukup Setuju	Setuju	Sangat Setuju	
	dipahami dan dimengerti						
4	Materi Workshop disampaikan secara Tinkercad jelas dan sistematis	-	2 (11,11%)	7 (38,88%)	6 (33,33%)	3 (16,66%)	18 (100%)
5	Kegiatan Workshop Tinkercad melibatkan saya sebagai peserta berperan aktif	-	-	-	9 (50%)	8 (44,44%)	17 (94,44%)
6	Workshop Tinkercad menumbuhkan minat saya dalam mengikuti kegiatan pelatihan.	-	-	5 (27,77%)	6 (33,33%)	6 (33,33%)	17 (94,44%)
7	Panitia pelatihan memberikan waktu diskusi selama kegiatan dan setelah kegiatan berlangsung	-	2 (11,11%)	8 (44,44%)	-	5 (27,77%)	15 (83,33%)
8	Suasana kegiatan Workshop Tinkercad sangat membosankan karena tidak interaktif	-	7 (38,88%)	6 (33,33%)	1 (5,55%)	-	14 (77,77%)
9	Pemateri mampu menciptakan kondisi pelatihan yang menarik	-	-	1 (5,55%)	8 (44,44%)	7 (38,88%)	16 (88,88%)
10	Kegiatan Workshop Tinkercad memberikan kepuasan kepada saya selama kegiatan berlangsung	-	-	2 (11,11%)	10 (55,55%)	5 (27,77%)	17 (94,44%)

Berdasarkan hasil angket yang diberikan kepada 18 siswa MTs DDI Lapeo kelas IX setelah mengikuti pelatihan Workshop Tinkercad, terlihat bahwa secara umum kegiatan ini memperoleh respons yang sangat positif. Lebih dari setengah responden (55,55%) setuju bahwa Materi Workshop Tinkercad sesuai dengan kebutuhan siswa dalam belajar, sedangkan 7 responden sisanya (38,88%) lebih memilih pilihan yang lebih positif, "sangat setuju", dan hanya 1 responden sisanya yang memilih "cukup setuju". Ini menunjukkan bahwa materi yang dibawakan dalam workshop ini sudah sesuai dengan yang mereka butuhkan saat mempelajari materi di dalam kelas mereka. Adapun aspek mengenai "apakah Materi Workshop Tinkercad sangat bermanfaat dalam pembelajaran" memiliki respon yang jauh lebih positif. Aspek ini diisi oleh seluruh 18 responden (100%) siswa MTs DDI Lapeo kelas IX, dimana sebesar 72,22% memilih "sangat setuju", lalu disusul 22,22% memilih "setuju" dan terakhir hanya 1 responden (5,55%) memilih cukup setuju.

Hal ini menunjukkan bahwa materi workshop sangat menunjang dalam pembelajaran mereka di kelas. Aspek "materi workshop Tinkercad mudah dipahami dan dimengerti" diisi oleh 17 responden atau sebesar 94,44% dari seluruh responden, dengan persentase tertinggi memilih "setuju" dan "cukup setuju" yaitu masing-masing memiliki persentase sebesar 33,33%, lalu disusul oleh "sangat setuju" dengan persentase sebesar 27,77%. Hal ini menunjukkan bahwa materi

workshop mudah untuk dipahami dan dimengerti oleh siswa kelas IX MTs DDI Lapeo. Kemudian, aspek bahwa materi workshop Tinkercad disampaikan secara jelas dan sistematis diisi oleh seluruh responden (100%). Sebagian besar responden memilih "cukup setuju" dan "setuju" dimana masing-masing memiliki persentase 38,88% dan 33,33%. Sisanya responden memilih "sangat setuju" sebesar 16,66% dan "tidak setuju" hanya 11,11%. Hal ini menunjukkan bahwa materi workshop disampaikan dengan cukup jelas dan cukup sistematis. Selanjutnya, terdapat 17 responden (94,44%) dari keseluruhan responden (hanya 1 responden yang tidak mengisi) yang mengisi aspek "Kegiatan Workshop Tinkercad melibatkan saya sebagai peserta berperan aktif". Dalam aspek ini, 50% responden memilih "setuju" dan sisanya 44,44% responden memilih "sangat setuju". Hal ini dapat disimpulkan bahwa kegiatan workshop ini sangat melibatkan siswa sebagai peserta yang aktif berperam serta.

Kemudian, terdapat 17 responden pula (94,44%) dari total keseluruhan responden yang telah mengisi aspek "Workshop Tinkercad menumbuhkan minat saya dalam mengikuti kegiatan pelatihan". Dalam aspek ini, secara keseluruhan penilaian "sangat setuju" dan "setuju" memiliki persentase yang paling tinggi yaitu masing-masing sama 33,33%. Lalu, penilaian "cukup setuju" sebesar 27,77%. Hal ini menunjukkan bahwa workshop Tinkercad sangat menumbuhkan minat siswa IX MTs DDI Lapeo selama mengikuti kegiatan pelatihan. Aspek selanjutnya adalah "panitia pelatihan memberikan waktu diskusi selama kegiatan dan setelah kegiatan berlangsung", dimana dalam aspek ini responden yang memberikan penilaian sebanyak 15 responden (83,33%). Dimana, 8 responden memilih "cukup setuju" (44,44%), kemudian disusul 5 responden memilih "sangat setuju" (27,77%) dan terakhir hanya 2 responden memilih "tidak setuju" (11,11%). Hal ini menunjukkan bahwa siswa kelas IX MTs DDI Lapeo yang mengikuti workshop cukup setuju bahwa panitia memberikan waktu diskusi selama kegiatan dan setelah kegiatan berlangsung.

Aspek yang paling sedikit diisi oleh responden adalah aspek "suasana kegiatan Workshop Tinkercad sangat membosankan karena tidak interaktif" yang diisi 14 responden atau 77,77% (ada 4 responden yang tidak mengisi aspek ini). Dalam aspek ini, responden memilih "tidak setuju" sebesar 7 responden (38,88%) lalu "cukup setuju" sebanyak 6 responden (33,33%) dan yang terakhir "setuju" hanya 1 responden (5,55%). Hal ini menunjukkan bahwa suasana kegiatan Workshop Tinkercad tidak sangat membosankan karena tidak interaktif atau dengan kata lain peserta workshop antusias dalam mengikuti workshop dan mengandung suasana interaktif. Selanjutnya, aspek "pemateri mampu menciptakan kondisi pelatihan yang menarik" telah diberikan penilaian oleh 16 responden (88,88%). Dimana terdapat 8 responden (44,44%) memberikan penilaian "setuju", lalu 7 responden (38,88%) memberikan penilaian "sangat setuju", serta hanya 1 responden (5,55%) yang memberikan penilaian "cukup setuju". Hal ini menunjukkan bahwa pemateri disaksikan oleh siswa IX MTs DDI Lapeo yang mengikuti workshop mampu menciptakan kondisi pelatihan yang menarik bagi mereka.

Aspek terakhir yang dinilai adalah "kegiatan Workshop Tinkercad memberikan kepuasan kepada saya selama kegiatan berlangsung" telah diberikan penilaian oleh 17 responden (94,44%). Dimana penilaian tersebut 10 responden (55,55%) memberikan penilaian "setuju", setengahnya yang lain 5 responden (27,77%) memberikan penilaian "sangat setuju", dan hanya 2 responden (11,11%) yang memberikan penilaian "cukup setuju". Hal ini menunjukkan bahwa siswa IX MTs DDI Lapeo yang mengikuti pelatihan merasa puas dengan yang berikan oleh kegiatan workshop Tinkercad selama kegiatan berlangsung. Melalui data dan pengolahan data diatas kita dapat memperoleh informasi bahwa siswa IX MTs DDI yang mengikuti workshop memberikan penilaian yang positif terhadap hadirnya dan aapa yang telah diberikan oleh PKM Workshop Tinkercad ini kepada mereka.



Gambar 4. Dokumentasi kegiatan.

Namun, masih terdapat objektivitas penilaian yang belum terlihat sepenuhnya karena masih terdapat beberapa aspek yang tidak diberikan penilaian atau dikosongkan oleh responden. Aspek tersebut meliputi aspek ketiga (1 responden tidak menilai), kelima (1 responden tidak menilai), keenam (1 responden tidak menilai), kesepuluh (1 responden tidak menilai), kesembilan (2 responden tidak menilai), ketujuh (3 responden tidak menilai), dan kedelapan (4 responden tidak menilai). Hal tersebut membuat sebagian distribusi penilaian atau pendapat responden menjadi tidak bisa diketahui. Namun karena persentasenya yang masih sangat sedikit sehingga masing-masing sangat bisa ditelorir atau tidak memberikan dampak yang berarti kepada hasil penilaian secara keseluruhan. Adapun aspek-aspek yang telah diberikan penilaian oleh seluruh responden yang ada (18 responden) adalah aspek pertama, kedua, dan keempat. Dengan demikian, ketiga aspek tersebut dapat diketahui penilaian responden dengan lebih objektif dan lebih lengkap, sehingga hasil penilaiannya juga dapat lebih objektif atau sesuai dengan fakta dilapangan.

Aspek-aspek yang berkaitan dengan materi workshop mendapatkan penilaian yang sangat positif oleh para responden terutama untuk aspek yang berkaitan dengan kebermanfaatan materi workshop dalam pembelajaran mereka di kelas. Aspek tersebut mendapatkan penilaian "sangat setuju" sebesar 72,22%, persentase yang paling tinggi dari keseluruhan skala penilaian yang ada pada angket yang diberikan.



Gambar 5. Dokumentasi setelah kegiatan.

Kesimpulan dan Saran

Pengabdian Kepada Masyarakat (PKM) Workshop Tinkercad: Menghidupkan Sains dengan Simulasi Interaktif Bagi Peserta Didik MTs DDI Lapeo menunjukkan hasil yang positif dan relevan untuk meningkatkan minat peserta didik terhadap sains dan potensinya dalam berpikir ilmiah sains dengan bantuan simulasi interaktif. Pelatihan ini dirancang secara sistematis melalui tahap persiapan, pelaksanaan, dan evaluasi, dengan pendekatan yang komunikatif dan materi yang disesuaikan dengan kebutuhan peserta didik. Hasil angket menunjukkan bahwa peserta didik kelas IX MTs DDI Lapeo setuju bahwa materi PKM Workshop Tinkercad sangat bermanfaat dan sesuai dengan kebutuhan belajar peserta didik, mudah dipahami dan dimengerti serta cukup jelas dan sistematis. PKM Workshop Tinkercad juga melibatkan peserta dengan aktif dan sangat menumbuhkan minat mereka, diberikan dengan begitu persuasif, tidak membosankan, dan mampu menciptakan kondisi yang menarik bagi peserta workshop. Hal yang tidak kalah pentingnya PKM Workshop Tinkercad ini memberikan kepuasan kepada peserta didik selama mengikuti kegiatan. Walaupun masih terdapat sejumlah kecil responden yang tidak memberikan penilaian pada aspek-aspek tertentu tetapi PKM Workshop Tinkercad ini sudah cukup untuk menghidupkan minat sains bagi peserta didik kelas IX MTs DDI Lapeo melalui simulasi interaktif. Oleh karena itu, pelatihan ini dapat dijadikan referensi yang dapat menguatkan treatment ataupun riset dan penelitian yang bersesuaian dengan PKM ini dalam rangka menumbuhkan minat dan keterampilan ilmiah siswa, dengan potensi pengembangan lebih lanjut melalui kegiatan lanjutan yang lebih mendalam dan aplikatif.

Ucapan Terimakasih

Ucapan terima kasih disampaikan kepada Kepala Madrasah dan seluruh guru MTs DDI Lapeo, Kecamatan Campalagian, Kabupaten Polewali Mandar, yang telah menjadi mitra dalam kegiatan Pengabdian kepada Masyarakat ini. Dukungan, antusiasme, dan partisipasi aktif dari pihak madrasah sangat berkontribusi terhadap kelancaran seluruh rangkaian kegiatan, mulai dari observasi awal, Focus Group Discussion (FGD), hingga pelatihan dan evaluasi dampak yang dilaksanakan pada 6 Agustus 2024. Kami juga mengapresiasi semangat kolaboratif semua pihak yang terlibat, dan berharap kegiatan ini memberikan manfaat nyata dalam peningkatan kapasitas guru serta mutu pembelajaran di MTs DDI Lapeo.

Referensi

- Amrayani, N., Arif, R. N. H., & Majid, N. H. (2024). Peningkatan Minat dan Hasil Belajar Peserta Didik Pada Materi Getaran dan Gelombang Melalui Media Simulasi Virtual PhET. *Jurnal Pemikiran Dan Pengembangan Pembelajaran Peningkatan*, 6(2), 1465–1469.
- Amrullah, M., Khasanah, N. L., Wardana, M. D. K., & Hikmah, K. (2023). Analisis Standar Pendidik Dan Tenaga Kependidikan Di Sekolah Dasar Negeri Sidoarjo. *JPE (Jurnal Pendidikan Edutama)*, 10(2), 41–52.
- Azizaturredha, M., Fatmawati, S., & Yuliani, H. (2019). Penerapan Model Pembelajaran Inkuiri Terbimbing Dengan Media Laboratorium Virtual (Phet) Untuk Meningkatkan Hasil Belajar, Keterampilan Proses Sains Dan Minat Belajar Siswa Pada Pokok Bahasan Elastisitas. *EduFisika*, 4(01), 1–5. <https://doi.org/10.22437/edufisika.v4i01.6051>
- Badriyah, M. S., & Akmal, A. (2023). Pengembangan Lembar Kerja Siswa berbasis Pendekatan Problem Solving Pada Mata Pelajaran Ekonomi di Madrasah Aliyah Hasanah Pekanbaru. *Eklektik : Jurnal Pendidikan Ekonomi Dan Kewirausahaan*, 5(2), 201. <https://doi.org/10.24014/ekl.v5i2.18591>
- Fatimah, Z., Rizaldi, D. R., Jufri, A. W., & Jamaluddin, J. (2020). Model Inkuiri Terbimbing Berbantuan Laboratorium Virtual Untuk Meningkatkan Keterampilan Proses Sains. *Jurnal Pendidikan, Sains, Geologi, Dan Geofisika (GeoScienceEd Journal)*, 1(2). <https://doi.org/10.29303/goescienceedu.v1i2.45>

- Fortuna, T. D., Putri, D. H., & Septiansyah, R. (2024). Penerapan Problem Based Learning Berbantuan Virtual Lab Phet untuk Meningkatkan Minat Belajar Siswa X MIPA 4 di SMAN 4 Kota Bengkulu. *Triadik*, 23(1), 90–100.
- Habibulloh, M., Jatmiko, B., & Widodo, W. (2017). Pengembangan Perangkat Pembelajaran Model Guided Discovery Berbasis Lab Virtual Untuk Mereduksi Miskonsepsi Siswa SMK I. *Jurnal Penelitian Fisika Dan Aplikasinya (JPFA)*, 07(01), 27–43. <http://journal.unesa.ac.id/index.php/jpfa>
- Muchson, M., Munzil, Winarni, B. E., & Agusningtyas, D. (2019). Pengembangan virtual lab berbasis android. *Jurnal Pembelajaran Kimia*, 4(1), 51–64.
- Puspita, I. (2021). Strategi Penguatan Pemahaman Pembelajaran Jarak Jauh Pada Materi Listrik DC Melalui Percobaan Berbantu Lab Virtual Phet Application Program dan Media Sosial Telegram. *Nusantara: Jurnal Pendidikan Indonesia*, 1(3), 569–588. <https://doi.org/10.14421/njpi.2021.v1i3-7>
- Riskawati, Said, S., & Herman, N.M. (2024). Efektivitas Simulasi Pola LED Menggunakan Tinkercad: Media Pembelajaran Inovatif pada Elektronika Dasar. *Jurnal Pendidikan Fisika Undiksha*, 14(3), 524-531 . <https://doi.org/10.23887/jjpf.v14i3.87201>
- Rosni, R. (2021). Kompetensi guru dalam meningkatkan mutu pembelajaran di sekolah dasar. *Jurnal EDUCATIO: Jurnal Pendidikan Indonesia*, 7(2), 113. <https://doi.org/10.29210/1202121176>
- Sitompul, B. (2022). Kompetensi Guru dalam Pembelajaran di Era Digital. *Jurnal Pendidikan Tambusai*, 6(3), 13953–13960. <https://doi.org/10.31004/jptam.v6i3.4823>.
- Verdian, F., Jadid, M. A., & Rahmani, M. N. (2021). Studi Penggunaan Media Simulasi PhET dalam Pembelajaran Fisika. *Jurnal Pendidikan Dan Ilmu Fisika*, 1(2), 39. <https://doi.org/10.52434/jpif.v1i2.1448>.