

VR Teaching Media Creation Training as an Effort to Improve Pedagogical Competence in the Implementation of the Independent Curriculum

Pelatihan Pembuatan Media Ajar VR Sebagai Upaya Peningkatan Kompetensi Pedagogik Dalam Implementasi Kurikulum Merdeka

Halimatus Sakdiah *¹, Islami Fatwa², Fajrul wahdi Ginting³

^{1,2,3}Universitas Malikussaleh

E-mail: halimatussakdiah@unimal.ac.id¹, islamifatwa@unimal.ac.id², fajrul.wg@unimal.ac.id³

Abstract

Training in creating Virtual Reality (VR)-based teaching media aims to improve teachers' pedagogical competence in implementing the Independent Curriculum. The use of VR technology in teaching media provides an interactive and immersive learning experience, thus encouraging students to be more active and creative. This activity program involves the Lhokseumawe City Teacher Communication Forum (FKGPL), namely 30 teacher leaders as participants. The implementation of the activity uses a training method in creating VR media for 2 days, namely September 11-12, 2024 in the hall of the Lhokseumawe City Office branch. Participants are able to produce one VR media according to the field of study taught by each participant. The results of the activity, although they have difficulties and require time in the process, the participants managed to compile VR media according to their field of study and improve the participants' pedagogical abilities by 30%. This training program is a basic skill for participants in virtualizing teaching materials, so that they can design virtual-based learning.

Keywords: virtual reality, learning media, pedagogic

Abstrak

Pelatihan pembuatan media ajar berbasis Virtual Reality (VR) bertujuan untuk meningkatkan kompetensi pedagogik guru dalam rangka mengimplementasikan Kurikulum Merdeka. Penggunaan teknologi VR dalam media ajar memberikan pengalaman belajar yang interaktif dan imersif, sehingga mampu mendorong siswa untuk lebih aktif dan kreatif. Program kegiatan ini melibatkan Forum Komunikasi Guru Penggerak Kota Lhokseumawe (FKGPL) yaitu sebanyak 30 guru penggerak sebagai peserta. Pelaksanaan kegiatan menggunakan metode pelatihan dalam pembuatan media VR selama 2 hari yaitu tanggal 11-12 September 2024 di aula cabang dinas kota Lhokseumawe. Peserta mampu menghasilkan satu media VR sesuai dengan bidang studi yang diampu masing-masing peserta. Hasil dari kegiatan walaupun memiliki kesulitan dan membutuhkan waktu dalam prosesnya, tapi peserta berhasil menyusun media VR sesuai dengan bidang studinya dan meningkatkan kemampuan pedagogic peserta sebanyak 30%. Program pelatihan ini menjadi keterampilan dasar peserta dalam memvirtualkan materi ajar, sehingga dapat mendesain pembelajaran berbasis virtual.

Kata kunci: virtual reality, media pembelajaran, pedagogik

1. PENDAHULUAN

Guru Penggerak adalah program pendidikan dalam kurikulum merdeka yang melatih kepemimpinan bagi guru agar mampu menjadi teladan dan memimpin pembelajaran. Program ini mencakup pelatihan daring, lokakarya, konferensi, dan pendampingan dengan rentang waktu 9 bulan sehingga calon Guru Penggerak dinyatakan lulus sebagai guru [penggerak \(Kemendikbud Ristek, 2020\)](#). Selain itu, mereka juga membantu mengembangkan keterampilan guru lainnya dalam menerapkan pembelajaran yang berfokus pada siswa, serta berfungsi sebagai agen perubahan dalam lingkungan pendidikan guna mewujudkan profil Pelajar Pancasila ([Nurhalisa et al., n.d.](#)). Profil guru penggerak ([Dewi Umi, 2022](#)) merupakan guru yang mencerminkan seorang guru yang mampu merancang, melaksanakan, menilai, dan merefleksikan proses

pembelajaran sesuai dengan kebutuhan siswa saat ini dan di masa depan berbasis data, Kedua: bekerja sama dengan orang tua, sesama guru, dan komunitas untuk merumuskan visi, misi, dan program satuan pendidikan. Ketiga: meningkatkan kompetensi secara mandiri dan berkelanjutan berdasarkan refleksi atas praktik pembelajaran, serta membangun ekosistem pembelajaran melalui pengembangan emosi, kreativitas, fisik, dan pemikiran bersama rekan sejawat secara sukarela. Program ini bertujuan mempersiapkan guru untuk mendidik siswa sesuai dengan tuntutan Revolusi Industri 4.0.

Revolusi industri 4.0 serta peradaban 5.0 telah memberikan dampak yang signifikan di semua bidang kehidupan agar terjadi disrupsi teknologi dan inovasi, termasuk dalam pendidikan (Muliani et al., 2022). Perkembangan teknologi yang memudahkan dalam pencarian informasi dan pengetahuan memberikan tantangan tersendiri bagi guru (Sakdiah et al., 2022), namun peran guru sendiri tidak dapat dihilangkan dalam proses belajar mengajar. Hal ini dikarenakan harus adanya koneksi antar teknologi dengan siswa sendiri (Sibagariang et al., 2021). Sebagai seorang guru harus mampu memanfaatkan dan berinovasi dengan teknologi (Syahputra, 2018) sebagai media ajarnya, salah satu media yang saat ini sedang berkembang adalah media *virtual reality* (VR).

Virtual reality (VR) merupakan media ajar yang menggabungkan dua dunia yaitu dunia nyata dan dunia maya (Rahmawati et al., 2022) dengan visualisasi seakan-akan nyata dan terkesan realistis (Budi et al., 2021). Penggunaan media VR dalam pembelajaran dapat memberikan efisiensi yang lebih baik, hal ini dikarenakan selain menarik, media VR tidak memiliki keterikatan ruang dan waktu selama berada dalam jaringan serta VR dapat menjadikan dunia seperti nyata dalam pemanfaatannya (Porter et al., 2020) (Ginting et al., 2024). Dipenelitian lainnya juga menyebutkan bahwa pemanfaat media VR ini memberikan pengaruh positif dalam pembelajaran karena gambar atau video yang bersifat dinamis sehingga dirasakan lebih nyata bagi siswa (Al Farsi et al., 2021) (Auri Pramesti et al., 2022). Pengaruh positif berbentuk motivasi, respon baik dalam pembelajaran dan aktifitas selama pembelajaran berlangsung.

Pemanfaatan media VR mendukung tujuan kurikulum Merdeka yang menekankan pada pembelajaran yang lebih relevan, kontekstual, dan berpusat pada siswa (Vhalery et al., 2022). Pengembangan kurikulum saat ini menekankan kepada penyesuaian perkembangan ilmu pengetahuan, teknologi dan kebutuhan, sehingga pemanfaatan media menjadi salah satu strategi yang dapat dimanfaatkan guru dalam menyusun pembelajaran berbasis digital. Pembelajaran berbasis media VR juga memberikan manfaat bagi guru dalam mengembangkan kemampuan pedagogiknya dalam menyusun bahan ajar yang relevan dengan perkembangan teknologi.

Forum Komunikasi Guru Penggerak Kota Lhokseumawe atau yang disingkat dengan FKGPL merupakan forum komunikasi guru-guru alumni dari program guru penggerak (GP) yang menyukseskan implementasi kurikulum Merdeka di sekolah. Sebagai alumni guru penggerak anggota forum ini telah di latih untuk menjadi pemimpin bagi guru untuk menjadi pemimpin pembelajaran. Anggota forum ini juga diharapkan mampu menjadi guru yang dapat bersinergi dan berkolaborasi dalam pencapaian peningkatan mutu pendidikan yang berdaya saing dan berkualitas. Peran anggota FKGPL adalah sebagai komunitas baik dalam mengembangkan praktisi baik disekolah maupun diluar sekolah.

Berdasarkan hasil komunikasi tim PKM dengan ketua FKGPL yaitu Bapak Andika Triwidada, S.Pd., M.Si skalgus alumni guru penggerak, diketahui bahwa saat ini anggota FKGPL sudah sebanyak 86 dan akan bertambah sejalan dengan akan selesainya Guru penggerak di tahun 2024 ini. Fokus program kegiatan yang sedang dicanangkan forum ini adalah meningkatkan praktik guru dalam pembelajaran sehingga alumni guru penggerak tetap dapat menjadi agen pergerakan pendidikan di instansi masing-masing. Saat ini ketua FKGPL sendiri ingin menggerakkan penggunaan media berbasis virtual dalam pembelajaran di kota Lhoksmawe. "Perkembangan teknologi yang melaju cepat seperti saat ini, saya sangat berharap guru di kota Lhoksmawe tidak hanya sebagai penonton, tapi juga mengambil peran penting dalam pergerakan pendidikan khususnya di kota Lhoksmawe" ungkap Bapak Andika. Ketua FKGPL juga menyebutkan bahwa saat ini minat dan aktivitas belajar siswa rendah rendah, guru juga masih menggunakan media ajar yang terbatas seperti Power Point (PPT) sehingga siswa nya akan

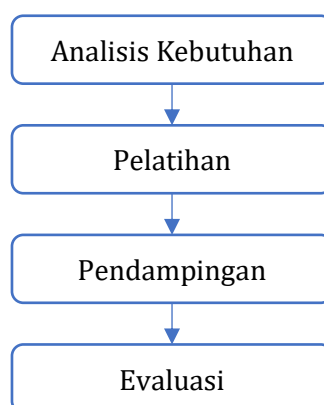
menjadi pendengar dan pasif sedangkan para alumni guru penggerak di tuntut untuk melakukan inovasi dalam pembelajaran.

2. METODE

Metode pelaksanaan yang digunakan untuk menyelesaikan permasalahan yang dihadapi adalah melaksanakan pelatihan kepada guru atau peserta. Pelaksanaan kegiatan ini menggunakan berbagai pendekatan pelaksanaan yaitu:

1. Analisi kebutuhan, menggunakan metode wawancara keadaan guna menganalisis kebutuhan anggota Forum Komunikasi Guru Penggerak Kota Lhokseumawe (FKGPL) dilakukan oleh Halimatus Sakdiah, S.Pd., M.Pd kepada ketua tim FKGPL. Hasil wawancara diketahui bahwa saat ini guru membutuhkan inovasi dalam proses pembelajaran agar dapat menarik minat siswa dalam belajr, sehingga hasil analisis awal didapatkan bahwa penggunaan media VR akan menjadi satu solusi alternatif untuk meningkatkan kompetensi pedagogik guru dalam memanfaatkan media IT dalam proses pembelajaran.
2. Pelatihan "Workshop Media Pembelajaran: Inovasi Pembelajaran Melalui Media Virtual Reality". Kegiatan ini bertujuan untuk membimbing peserta dalam penyusunan media sampai evaluasi. Luaran tahapan ini adalah peningkatan kemampuan peserta dalam menyusun media VR. Pelaksanaan pelatihan dilakukan selama dua hari dengan menghadirkan pemateri yang ahli di bidangnya.
3. Pendampingan, yaitu pendampingan guru dalam menyusun media VR sampai tahap dapat diaplikasikan, tahapan ini dilakukan oleh oleh Fajrul Wahdi Ginting, S.Pd., M.Pd dengan di bantu oleh Halimatus Sakdiah, S.Pd., M.Pd dan Islami Fatwa, S.Pd., M.Pd.. Pendampingan peserta membuat media VR proses pendampingan ini dilakukan secara daring, target luaran adalah media VR yang sudah siap dipakai di kelas.
4. Evaluasi, yaitu pelaksanaan tahap evaluasi bertujuan untuk mengetahui keberhasilan pelaksanaan PKM. Penanggung jawab tahapan ini adalah Islami Fatwa, S.Pd., M.Pd.. Pelaksanaan evaluasi menggunakan angket yang di bagikan di awal kegiatan dan akhir kegiatan. Instrument digunakan untuk mengukur kemampuan pedagogik peserta dalam menggunakan media VR meliputi Penguasaan antara materi dan media, Perencanaan media Vr, Desain Media VR, Perkembangan Media, Penyelesaian Masalah.

Pelaksanaan digambarkan dalam bentuk aliran berikut



Gambar 1. Alur Pelaksanaan pengabdian

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Kegiatan ini bertujuan untuk memperkuat kemampuan guru dalam mengintegrasikan teknologi dengan strategi pedagogi yang efektif dan penguasaan konten mata pelajaran yang mereka ajarkan. Mengingat perkembangan teknologi yang pesat, pembelajaran berbasis TPACK menjadi sangat relevan untuk memastikan proses belajar mengajar yang lebih inovatif dan efisien. Selama pelatihan, para guru diperkenalkan dengan konsep TPACK secara mendalam, mencakup bagaimana teknologi dapat diintegrasikan ke dalam proses pembelajaran tanpa mengabaikan prinsip-prinsip pedagogi yang sudah ada. Hasil pelaksanaan kegiatan PKM ini adalah:

1. Analaisi kebutuhan, pada tanggal 09 Agustus 2024 dilakukan komunikasi lanjutan pelaksanaan kegiatan PKM bagian tahapan ini adalah:
 - a. Survey keadaan guna menganalisis kebutuhan anggota Forum Komunikasi Guru Penggerak Kota Lhokseumawe (FKGPL) dilakukan oleh Halimatus Sakdiah, S.Pd., M.Pd kepada ketua FKGPL Bapak Andika Triwidada, S.Pd., M.Si, dan diketahui bahwa penggunaan media VR akan menjadi satu solusi alternatif untuk meningkatkan minat dan aktifitas belajar siswa.
 - b. Pengurusan izin dan penandatanganan perjanjian kerja sama (PKS) dilakukan oleh pada tahap ini tim menerima saran terbuka dari ketua FKGPL dalam memaksimalkan pelaksanaan kegiatan.
 - c. Sosialisasi kegiatan "Pelatihan dan Pendampingan Pembuatan Media Ajar Virtual Reality Sebagai Upaya Peningkatan Kompetensi Pedagogik Dalam Implementasi Kurikulum Merdeka" dilakukan oleh Fajrul Wahdu Ginting, S.Pd., M.Pd. Sosialisasi ini berbentuk pertemuan antara Tim PKM dan Tim FKGPL.



Gambar 2. Analisis Kebutuhan Bersama Tim FKGP di salah Satu SMA 1 Lhoksmawe Yang merupakan Sekolah Home Base Ketua FKGPL

2. Pelatihan "Workshop Media Pembelajaran: Inovasi Pembelajaran Melalui Media Virtual Reality". Kegiatan ini bertujuan untuk membimbing peserta dalam penyusunan media sampai evaluasi. Luaran tahapan ini adalah peningkatan kemampuan peserta dalam menyusun media VR. Pelaksanaan pelatihan dilakukan selama dua hari dengan menghadirkan pemateri yang ahli di bidangnya.

Pelatihan pembuatan media VR, target peserta 30 orang yang merupakan anggota FKGPL yang memiliki komitmen untuk menyelesaikan penyusunan media sampai evaluasi. Luaran tahapan ini adalah peningkatan kemampuan peserta dalam menyusun media VR. Kegiatan pelatihan ini diberi nama "Workshop Media Pembelajaran: Inovasi Pembelajaran

Melalui Media Virtual Reality". Pelaksanaan kegiatan ini selama dua hari, yaitu pada tanggal 10-11 september 2024 di Sekretarian FKGPL.

Kegiatan ini diikuti oleh 30 Peserta dari guru yang merupakan anggota dari FKGPL. Penyampaian materi pada hari pertama diisi oleh pemateri ahli yaitu Tim dari Milea Lab Bapak Andre Wirautomo. Materi yang disampaikan beliau: Perkenalan Prinsip Media Pembelajaran Imersif, Learning Design dengan Virtual Reality, MilleaLab Creator, MilleaLab Viewer, Praktik pembuatan Media Ajar VR menggunakan MilleaLab.



Gambar 3. Penyampaian materi oleh Tim dari Milea Lab Bapak Andre Wirautomo

Sedangkan di hari kedua kegiatan dilaksanakan dengan metode praktik yang dibimbing oleh tim pelaksana pengabdian masyarakat. Adapun materi yang disampaikan pada hari kedua yaitu: Praktik pembuatan Media Ajar VR menggunakan MilleaLab, Bimbingan Pembuatan Media Ajar VR menggunakan MilleaLab, Diskusi dan Tanya jawab, Praktik menggunakan Kaca mata VR, Praktik menggunakan Oculus.



Gambar 4. Penyampaian materi oleh Tim PKM Universitas malikussaleh Bapak Fajrul Wahdi Ginting, S.Pd., M.Pd

3. Pendampingan, yaitu pendampingan guru dalam menyusun media VR sampai tahap dapat diaplikasikan, tahapan ini dilakukan oleh Fajrul Wahdi Ginting, S.Pd., M.Pd dengan di bantu oleh Halimatus Sakdiah, S.Pd., M.Pd dan Islami Fatwa, S.Pd., M.Pd.. Pendampingan

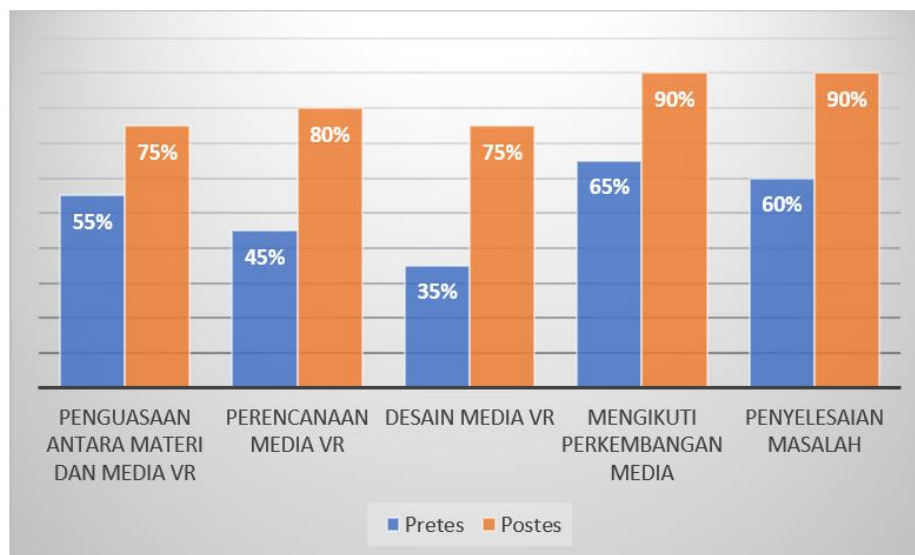
peserta membuat media VR proses pendampingan ini dilakukan secara daring, target luaran adalah media VR yang sudah siap dipakai di kelas.

4. Pelaksanaan evaluasi, yaitu pelaksanaan tahap evaluasi bertujuan untuk mengetahui keberhasilan pelaksanaan PKM. Penanggung jawab tahapan ini adalah Islami Fatwa, S.Pd., M.Pd.. Pelaksanaan evaluasi diminta setiap guru untuk melakukan uji coba terhadap media yang telah dipersiapkan.



Gambar 5. Pelaksanaan evaluasi penyusunan media VR

Selain mempraktikkan media VR yang dibuat, evaluasi juga dilakukan terhadap kompetensi pedagogik guru dalam memanfaatkan TIK. Adapun hasil evaluasi tersebut dapat dilihat sebagai berikut.



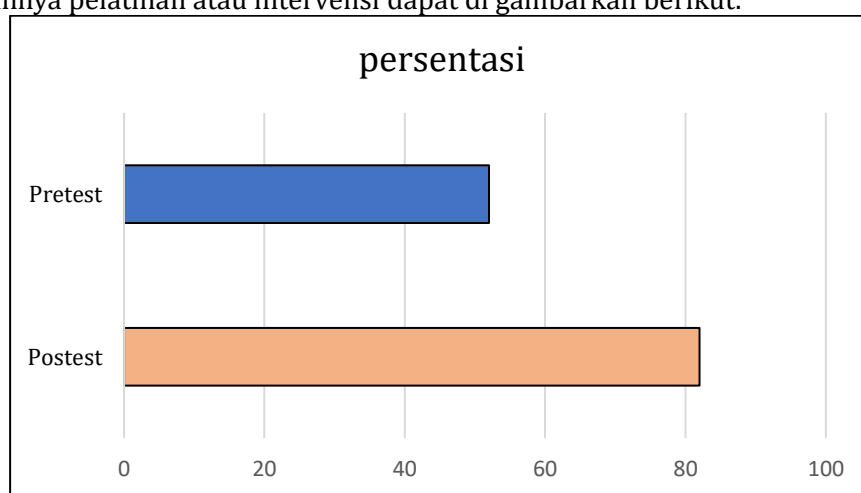
Gambar 6. Hasil kompetensi pedagogik peserta

Berdasarkan data grafik di atas dapat diketahui bahwa:

- a) Terdapat peningkatan sebesar **20%**, menunjukkan bahwa guru lebih memahami cara mengintegrasikan materi ajar dengan penggunaan media VR setelah intervensi/pelatihan.
- b) Terdapat peningkatan sebesar 35% mencerminkan peningkatan signifikan dalam kemampuan guru merencanakan pembelajaran dengan media VR. Hal ini menunjukkan efektivitas program pelatihan dalam mempersiapkan skenario

- pembelajaran berbasis VR.
- c) Terdapat peningkatan 40% pada aspek desain media VR. Hal ini menunjukkan bahwa guru semakin terampil dalam membuat atau menyesuaikan konten dan desain VR sesuai dengan kebutuhan pembelajaran.
 - d) Terdapat peningkatan 25% mengindikasikan bahwa guru semakin sadar dan aktif dalam mengikuti perkembangan terbaru terkait media VR. Ini sangat penting untuk memastikan guru terus memperbarui pengetahuannya dalam dunia teknologi pendidikan.
 - e) Terdapat peningkatan 30% menunjukkan kemampuan guru dalam menyelesaikan kendala teknis saat menggunakan VR mengalami perbaikan signifikan. Hal ini penting untuk memastikan kelancaran proses pembelajaran dengan media VR.

Secara keseluruhan, terdapat peningkatan kompetensi guru di semua indikator setelah dilakukannya pelatihan atau intervensi dapat di gambarkan berikut.



Gambar 7. Hasil Pretest dan Posttest peserta

Jika dilihat dari rata-rata diketahui bahwa rata-rata kompetensi pedagogik peserta saat pretes bernilai 52% sedangkan setelah pelatihan postes mengalami peningkatan menjadi 82%. artinya ada 30% peningkatan kompetensi pedagogik guru dalam menggunakan media VR setelah melaksanakan pelatihan. Hal ini menunjukkan bahwa guru penggerak merupakan sumber belajar (Faiz & Faridah, 2022) yang dapat tumbuh dan berkembang. Seorang guru harus mampu meningkatkan kompetensi digital (Rahayuningsih & Muhtar, 2022) agar dapat bersaing dan menjadi guru masa depan. Peran kepala sekolah dan unsur pimpinan menjadi poin utama agar mampu merancang kegiatan – kegiatan peningkatan kompetensi guru tersebut (Solechan et al., 2023). Pengembangan kurikulum sendiri sebaiknya diiringi pula dengan peningkatan kapasitas guru dalam kemampuan pedagogik baik dalam proses pembelajaran maupun pemanfaatan media dalam pembelajaran (Suryaman, 2020). Dimana guru penggerak merupakan ujung tombak pemerintah dalam menggerakkan guru memanfaatkan teknologi dalam pembelajaran (Sumarsih et al., 2022).

Kelebihan pelatihan ini adalah memberikan ruang bagi peserta untuk mengeksplor kemampuannya dalam menyusun media VR. Dalam pemanfaatan media VR dalam pembelajaran akan memberikan pengalaman baru bagi siswa dalam belajar di dunia virtual (Priyamvada, 2018). Kelemahan dalam pelaksanaan ini adalah perlunya waktu lebih bagi peserta dalam menyusun media ajar berbasis virtual dikarenakan pemanfaatan Virtual adalah hal baru bagi peserta.

4. KESIMPULAN

Kesimpulan pelaksanaan PKM ini adalah:

1. Pelaksanaan kegiatan PKM telah berjalan dengan baik dimana target peserta yang diharapkan dalam tiap tahapan kegiatan tercapai dan peserta telah dapat membuat media VR sesuai bidang studi masing-masing.
2. Pelaksanaan kegiatan PKM diketahui bahwa peserta 30% peningkatan kompetensi pedagogik guru dalam membuat media VR.
3. Media VR masih media baru, sehingga peserta sedikit kesulitan dalam dan membutuhkan waktu dalam menyelesaikan Media VR.

Saran bagi pelaksana pelatihan baiknya mengundang peserta dengan rumpun ilmu yang sejenis, sehingga guru dapat saling berbagi pengalaman dalam menyelesaikan masalah yang dihadapi di kelas. Selain itu sebaiknya pendampingan dilakukan secara luring sehingga lebih memudahkan dalam mengevaluasi proses pembuatan media VR.

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih secara tulus penulis sampaikan kepada Direktorat Riset, Teknologi dan Pengabdian kepada Masyarakat (DRTPM) Kementerian Pendidikan, Kebudayaan, Riset dan Teknologi Tahun 2024 yang telah memberi dukungan **finansial** terhadap pelaksanaan pengabdian ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Al Farsi, G., bin Mohd. Yusof, A., Romli, A., Tawafak, R. M., Malik, S. I., Jabbar, J., & Bin Rsuli, M. E. (2021). A Review of Virtual Reality Applications in an Educational Domain. *International Journal of Interactive Mobile Technologies*, 15(22), 99–110. <https://doi.org/10.3991/IJIM.V15I22.25003>
- Auri Pramesti, A., Sopiya, N., & Panigor Sitompul, R. (2022). Systematic Literature Review: Pemanfaatan Virtual Reality (VR) Sebagai Alternatif Media Pembelajaran. *Jurnal Pendidikan Teknologi Dan Kejuruan*, 19(2).
- Budi, A. S., Sumardani, D., Mulyati, D., Bakri, F., Chiu, P.-S., Mutoharoh, M., & Siahaan, M. (2021). Virtual Reality Technology in Physics Learning: Possibility, Trend, and Tools. *Jurnal Penelitian & Pengembangan Pendidikan Fisika*, 7(1), 23–34. <https://doi.org/10.21009/1.07103>
- Dewi Umi, Q. (2022). Peran Guru Penggerak Dalam Penguatan Profil Pelajar Pancasila Sebagai Ketahanan Pendidikan Karakter Abad 21. *Jurnal Ketahanan Nasional*, 28(3). <https://doi.org/10.22146/jkn.71741>
- Faiz, A., & Faridah, F. (2022). Program Guru Penggerak Sebagai Sumber Belajar. *Konstruktivisme : Jurnal Pendidikan Dan Pembelajaran*, 14(1), 82–88. <https://doi.org/10.35457/konstruk.v14i1.1876>
- Ginting, F. W., Sakdiah, H., & Unaida, R. (2024). Analysis of the Need for Development of Virtual Reality-Based Learning Media to Build Technological Pedagogical and Content Knowledge (TPACK) Competencies for Prospective Physics Teachers. . 2023 Dec 20;9(12):12098-103. *Jurnal Penelitian Pendidikan IPA*, 9(2), 12098–12103.
- Kemendikbud Ristek. (2020). *Cari Tahu Tentang Guru Penggerak*. <https://Sekolah.Penggerak.Kemdikbud.Go.Id/Gurupenggerak/Detil-Program/>.
- Muliani, Ginting, F. W., & Sakdiah, H. (2022). Pelatihan Asesmen Hasil Belajar Digital Terintegrasi Quizizz Dan Google Form Sebagai Solusi Pembelajaran Di Masa New Normal. *Jurnal Pengabdian Magister Pendidikan IPA*, 5(1), 316–322. <https://doi.org/10.29303/jpmppi.v5i1.1165>
- Nurhalisa, S., Mus, S., Negeri Makassar, U., Tamalate, J., Makassar Universitas Negeri Makassar, K., & Makassar, K. (n.d.). *Program guru Penggerak Dalam Meningkatkan Profesionalisme Guru Di SMA Negeri 2 Polewali*.

- Porter, C., Smith, J., Stagar, E., Simmons, A., Nieberding, M., Orban, C., & Brown, J, et al. (2020). Using virtual reality in electrostatics instruction: The impact of training. *Physical Review Physics Education Research*, 16(2), 020119.1-020119.9.
- Priyamvada. (2018). Embracing Virtual Learning: A Pathway to Modern Education. In *International Journal of Creative Research Thoughts* (Vol. 6, Issue 2). www.ijert.org
- Rahayuningsih, Y. S., & Muhtar, T. (2022). Pedagogik Digital Sebagai Upaya untuk Meningkatkan Kompetensi Guru Abad 21. *Jurnal Basicedu*, 6(4), 6960–6966. <https://doi.org/10.31004/basicedu.v6i4.3433>
- Rahmawati, R., Rahmawati, F., Putri, R. D., Nurdin, N., & Rizal, Y. (2022). Pengembangan Virtual Reality dalam Upaya Meningkatkan Kesiapan Mahasiswa untuk Menghadapi Pengenalan Lapangan Persekolahan. *Jurnal Basicedu*, 6(6), 10016–10025. <https://doi.org/10.31004/basicedu.v6i6.4178>
- Sakdiah, H., Lukman, I. R., & Muliani. (2022). Pelatihan Penggunaan Aplikasi Ispring Suite dan Smart Apps Sebagai Media Pembelajaran Digital Bagi Guru SD Di Lhokseumawe Pada Era New Normal. *Jurnal Vokasi*, 6(2), 120–126.
- Sibagariang, D., Sihotang, H., Murniarti, E., Smk,), & Paramitha, P. (2021). *Peran Guru Penggerak Dalam Pendidikan Merdeka Belajar di Indonesia*. 14(2). <https://doi.org/10.51212/jdp.v14i2.53>
- Solechan, S., Afif, Z. N., Sunardi, S., & Masrufa, B. (2023). Pelatihan dan pendampingan tentang strategi Kepala sekolah dalam meningkatkan kompetensi Guru bidang profesional Di SMA Primaganda Jombang. *An Naf'ah: Jurnal Pengabdian Masyarakat*, 1(2), 135–146. <https://doi.org/10.54437/annafah.v1i2.1269>
- Sumarsih, I., Marliyani, T., Hadiyansah, Y., Hernawan, A. H., & Prihantini, P. (2022). Analisis Implementasi Kurikulum Merdeka di Sekolah Penggerak Sekolah Dasar. *Jurnal Basicedu*, 6(5), 8248–8258. <https://doi.org/10.31004/basicedu.v6i5.3216>
- Suryaman, M. (2020). Orientasi Pengembangan Kurikulum Merdeka Belajar. *Seminar Nasional Pendidikan Bahasa Dan Sastra*, 13–28.
- Syahputra, E. (2018). Inovasi Pembelajaran Abad 21 dan Penerapannya di Indonesia. *Prosiding Seminar Nasional SINASTEKMAPAN*, 1, 1276–1283. <https://doi.org/10.31004/basicedu.v6i2.2082>
- Vhalery, R., Setyastanto, A. M., & Leksono, A. W. (2022). Kurikulum Merdeka Belajar Kampus Merdeka: Sebuah Kajian Literatur. *Research and Development Journal of Education*, 8(1), 185. <https://doi.org/10.30998/rdje.v8i1.11718>