



Vol. 5 No.1 Tahun 2025
ISSN: 2809-1485

Pelatihan Literasi Numerasi Imersif Bebas VR untuk Peningkatan Kompetensi Guru di KKG Rayon 1 Waisai

Nur Rokhima*¹, Dwi Pamungkas², Agus Setiawan³, Dewi Nasien⁴, Ramalia Noratama Putri⁵, Achmad Tavip⁶, Nursalim⁷, Ezri Trivena Oraple⁸

^{1,2,3,7}Universitas Pendidikan Muhammadiyah Sorong

^{4,5,6}Institut Bisnis dan Teknologi Pelita Indonesia

e-mail: *¹nurrokhima@unimudasorong.ac.id, ²dwipungkas@unimudasorong.ac.id, ³setiawan.agus513@gmail.com,

⁴dewinasien@lecturer.pelitaindonesia.ac.id, ⁵ramalia.noratamaputri@lecturer.pelitaindonesia.ac.id,

⁶achmad.tavip@lecturer.pelitaindonesia.ac.id, ⁷nursalim@unimudasorong.ac.id

Article History

Received: 30 November 2024

Revised: 4 Desember 2024

Accepted: 8 Desember 2024

DOI: <https://doi.org/10.58794/jdt.v5i1.1110>

Kata Kunci: Virtual Reality, Literasi Numerasi, Kompetensi Guru, Teknologi Pendidikan, Raja Ampat

Abstract – A strategic step to improve the quality of education is to provide numeracy literacy training, especially in the era of globalization which demands mastery of contemporary technology. The aim of the program is to provide 40 teachers who are members of KKG Rayon 1 Waisai, Raja Ampat, numeracy literacy training through virtual reality (VR). This program provides intensive mentoring to participants to ensure the skills taught can be applied effectively. The methods used include providing instructions on operating VR devices, creating numeracy-based learning content that uses local Papuan wisdom, and implementing VR in classroom learning activities. The program results show that teachers have better abilities to use virtual reality devices and build technology-based numeracy learning scenarios. Through post-training evaluation, there was an increase in teacher competency in using VR technology by 85%, based on the results of questionnaires and interviews. Students also showed an increase in understanding of numeracy by 70%, as measured by the results of numeracy literacy tests before and after implementation. Participants' active participation in the training reached 95%, reflecting high enthusiasm for technology-based learning methods. By combining modern technology with local wisdom, this program produces relevant and inventive learning. In the near future, it is hoped that this training can be applied in other regions to help transform technology-based education in Indonesia.

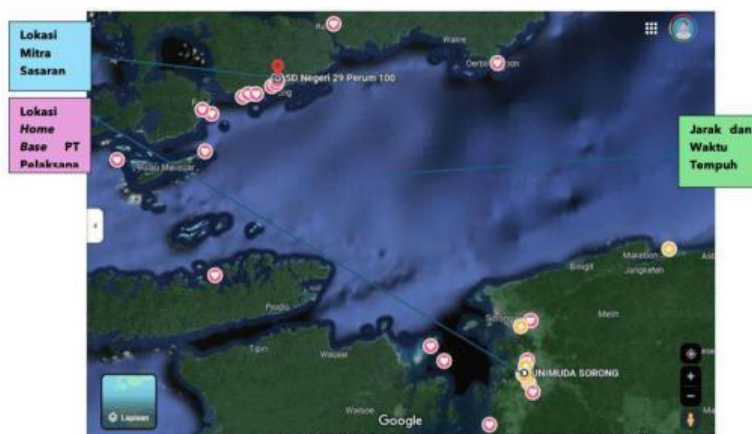
Abstrak – Langkah strategis untuk meningkatkan kualitas pendidikan adalah memberikan pelatihan literasi numerasi, terutama di era globalisasi yang menuntut penguasaan teknologi kontemporer. Tujuan program adalah untuk memberikan 40 guru anggota KKG Rayon 1 Waisai, Raja Ampat, pelatihan literasi numerasi melalui virtual reality (VR). Program ini memberikan pendampingan intensif kepada peserta untuk memastikan keterampilan yang diajarkan dapat diterapkan secara efektif. Metode yang digunakan termasuk memberikan instruksi tentang pengoperasian perangkat VR, membuat konten pembelajaran berbasis numerasi yang menggunakan kearifan lokal Papua, dan menerapkan VR dalam kegiatan pembelajaran di kelas. Hasil program menunjukkan bahwa guru memiliki kemampuan yang lebih baik untuk menggunakan perangkat virtual reality dan membangun skenario pembelajaran numerasi yang berbasis teknologi. Melalui evaluasi pascapelatihan, terjadi peningkatan kompetensi guru dalam pemanfaatan teknologi VR sebesar 85%, berdasarkan hasil angket dan wawancara. Siswa juga menunjukkan peningkatan pemahaman numerasi sebesar 70%, yang diukur melalui hasil tes literasi numerasi sebelum dan sesudah implementasi. Partisipasi aktif peserta dalam pelatihan mencapai 95%, mencerminkan antusiasme yang tinggi terhadap metode pembelajaran berbasis teknologi. Dengan menggabungkan teknologi modern dengan kearifan lokal, program ini menghasilkan pembelajaran yang relevan dan inventif. Dalam waktu dekat, diharapkan pelatihan ini dapat diterapkan di wilayah lain untuk membantu transformasi pendidikan berbasis teknologi di Indonesia.

1. PENDAHULUAN

Kemampuan literasi numerasi merupakan elemen kunci dalam mendukung pendidikan abad ke-21 [1][2], karena berperan penting dalam mengembangkan kemampuan berpikir kritis, logis, dan pemecahan masalah. Literasi numerasi melibatkan kemampuan untuk memahami, menganalisis, dan menerapkan konsep matematika dalam kehidupan sehari-hari [3][4]. Dalam konteks global, literasi numerasi menjadi tolok ukur keberhasilan sistem pendidikan suatu negara [5][6], sebagaimana tercermin dalam Programme for International Student Assessment (PISA). Sayangnya, hasil PISA 2018 menunjukkan bahwa tingkat literasi numerasi siswa Indonesia berada di bawah rata-rata internasional, menempati peringkat ke-72 dari 79 negara [7][8]. Kondisi ini mengindikasikan perlunya intervensi yang inovatif dan relevan untuk meningkatkan kualitas pembelajaran numerasi, terutama di daerah terpencil.

Permasalahan utama yang menjadi fokus program ini adalah rendahnya tingkat literasi numerasi siswa yang disebabkan oleh keterbatasan pemahaman guru terhadap literasi numerasi, minimnya pelatihan berbasis teknologi yang relevan, serta kurang optimalnya pemanfaatan kearifan lokal sebagai sumber pembelajaran. Tantangan lainnya meliputi akses terbatas terhadap teknologi pendidikan, sumber daya ajar berkualitas, serta dukungan teknis dalam penerapan metode pembelajaran inovatif seperti Virtual Reality (VR). Padahal, Guru memiliki peran sentral dalam upaya peningkatan literasi numerasi [9][10][11], karena mereka adalah ujung tombak yang langsung berinteraksi dengan siswa di ruang kelas. Dalam pandangan [12], kualitas pendidikan sangat dipengaruhi oleh kompetensi profesional guru [13][14]. Di wilayah terpencil seperti Raja Ampat, tantangan yang dihadapi guru lebih kompleks [15]. Beberapa permasalahan utamanya adalah kurangnya pemahaman literasi numerasi [16][17][18], termasuk keterbatasan akses terhadap pelatihan berkualitas dan sumber daya teknologi pendukung serta belum optimalnya pemanfaatan kearifan lokal. Pelatihan berbasis teknologi yang terfokus pada pengembangan literasi numerasi dapat menjadi langkah strategis untuk mengatasi tantangan ini [19].

Kelompok Kerja Guru (KKG) Rayon 1 Waisai dipilih sebagai mitra dalam program ini karena perannya yang signifikan sebagai forum pengembangan profesionalisme guru di Raja Ampat. Mitra yang terlibat dalam program ini adalah Kelompok Kerja Guru (KKG) Rayon 1 Waisai, yang beranggotakan 40 guru dari wilayah Raja Ampat. KKG ini menghadapi berbagai kendala dalam meningkatkan kompetensi profesional, termasuk keterbatasan pelatihan yang mendukung inovasi pembelajaran dan akses terhadap teknologi mutakhir. Selain itu, kondisi geografis Raja Ampat yang terpencil turut memengaruhi ketersediaan sarana pendidikan yang memadai. Sebagai komunitas pembelajaran, KKG ini memiliki potensi besar untuk menjadi agen perubahan dalam meningkatkan mutu pendidikan di wilayahnya. Dengan jumlah anggota sebanyak 40 guru, KKG ini berfungsi sebagai komunitas pembelajaran yang mendukung kolaborasi, berbagi pengalaman, dan peningkatan kompetensi secara kolektif [20]. Selain itu, keterlibatan KKG sebagai mitra pengabdian memperkuat pendekatan berbasis komunitas dalam peningkatan mutu pendidikan di daerah terpencil.



Gambar 1. Tangkapan layar Google Maps yang menggambarkan jarak Perguruan Tinggi Pelaksana ke Lokasi Mitra

Virtual Reality (VR) merupakan teknologi inovatif yang mampu menciptakan pengalaman belajar imersif, interaktif, dan kontekstual [21]. Dalam pembelajaran numerasi, VR memungkinkan siswa untuk memahami konsep-konsep abstrak secara visual dan eksploratif, sehingga meningkatkan motivasi belajar dan keterlibatan mereka [22]. Bagi guru, penggunaan VR memberikan peluang untuk menghadirkan metode pembelajaran yang kreatif dan relevan dengan kebutuhan siswa [23]. Program pelatihan berbasis teknologi yang dilaksanakan di Indonesia menunjukkan bahwa pengenalan perangkat digital dan penggunaan aplikasi berbasis VR dapat meningkatkan kompetensi guru dalam mengajar matematika, khususnya dalam meningkatkan keterampilan numerasi siswa [24]. Program ini

melibatkan pendampingan langsung untuk guru dalam menerapkan teknologi dalam pembelajaran sehari-hari [25]. Di Raja Ampat, penggunaan VR juga dapat memanfaatkan potensi lokal, seperti budaya Papua dan keindahan alam

bawah laut, untuk menciptakan pembelajaran berbasis kearifan lokal. Dalam penelitian oleh Allen [26], ditemukan bahwa VR dapat digunakan untuk memberikan pengalaman belajar yang lebih imersif di daerah terpencil yang kekurangan fasilitas pendidikan yang memadai. Program pengabdian ini difokuskan pada daerah-daerah dengan akses terbatas terhadap teknologi dan materi ajar berkualitas, dengan tujuan untuk mengurangi kesenjangan pendidikan melalui penggunaan VR [27]. Penggunaan VR tidak hanya menawarkan solusi untuk mengenalkan keindahan Raja Ampat kepada dunia, tetapi juga membuka peluang bagi guru dan siswa untuk merasakan pembelajaran numerasi berbasis lokal tanpa perlu bepergian. Dengan demikian, VR menjadi sarana untuk memperkuat promosi wisata dan pendidikan secara bersamaan, memberikan manfaat ganda bagi masyarakat lokal.

Melalui pelatihan ini, diharapkan guru-guru KKG Rayon 1 Waisai mampu mengintegrasikan teknologi VR dalam pembelajaran literasi numerasi berbasis kearifan lokal. Dengan kompetensi baru ini, para guru dapat meningkatkan kualitas pembelajaran sekaligus mendukung keberlanjutan pariwisata lokal. Guru-guru anggota KKG Rayon 1 Waisai yang menjadi peserta pelatihan ini adalah sasaran utama program, dengan fokus pada peningkatan kompetensi mereka dalam menerapkan teknologi VR untuk pembelajaran numerasi berbasis kearifan lokal. KKG Rayon 1 Waisai menjadi mitra kegiatan program ini dengan berperan sebagai pelaksana pendampingan, fasilitator dalam pelatihan, dan komunitas yang mendukung keberlanjutan implementasi program. Program ini bekerja sama dengan pemerintah daerah setempat, UNICEF, dan pihak terkait lainnya untuk menyediakan sumber daya teknologi, pelatihan berkualitas, dan dukungan teknis guna memastikan keberhasilan program pengabdian ini.

2. METODE PENGABDIAN

Pelaksanaan program pengabdian masyarakat ini dilakukan melalui serangkaian tahapan yang dirancang untuk mencapai tujuan kegiatan secara efektif. Tahapan pelaksanaan pengabdian kepada Masyarakat dimulai dengan persiapan dan perencanaan, sosialisasi program, pelatihan literasi numerasi berbasis VR, Implementasi teknologi VR dalam pembelajaran, evaluasi dan refleksi, serta diseminasi hasil. Adapun penjelasan secara rinci sebagai berikut:

1. Persiapan dan perencanaan

Tahap awal dimulai dengan identifikasi mitra, yaitu KKG Rayon 1 Waisai, dan analisis kebutuhan terkait pembelajaran literasi numerasi. Data diperoleh melalui observasi, wawancara, dan kuesioner dengan tujuan untuk memahami permasalahan yang dihadapi guru, seperti rendahnya pemahaman literasi numerasi dan minimnya penggunaan teknologi pembelajaran. Perangkat Virtual Reality (VR) yang sesuai untuk pembelajaran dipilih, serta konten pembelajaran literasi numerasi berbasis kearifan lokal Papua dikembangkan. Konten ini mencakup simulasi numerasi dengan ilustrasi kehidupan sehari-hari masyarakat Papua dan keindahan alam Raja Ampat.



Spesifikasi *Meta Quest 3*

- Prosesor: Qualcomm Snapdragon XR2 Gen 2
- RAM: 8 GB
- Penyimpanan: 256 GB
- Refresh rate: Maksimum 120 Hz
- Pixel per eye: 2064x2208
- Field of view: 110°
- Lens separation: 58 mm–70 mm
- Supported IPDs: 53 mm–75 mm

Gambar 2. Perangkat Virtual Reality (VR)

2. Sosialisasi Program

Sosialisasi dilaksanakan dengan pendekatan partisipatif dalam bentuk pertemuan tatap muka. Pertemuan ini melibatkan 40 guru anggota KKG Rayon 1 Waisai, yang bertujuan untuk memberikan pemahaman awal mengenai program pelatihan literasi numerasi berbasis VR. Dalam sesi ini, dijelaskan manfaat penggunaan VR, prosedur pelatihan, dan target capaian program. Sosialisasi juga menjadi sarana untuk mendapatkan masukan langsung dari guru terkait kebutuhan tambahan yang diperlukan dalam program.



Gambar 3. Sosialisasi

3. Pelatihan Literasi Numerasi Berbasis VR

Pelatihan dilakukan secara intensif dalam dua bentuk, yaitu teori dan praktik langsung. Pada sesi teori, guru diberikan materi tentang konsep literasi numerasi berbasis kearifan lokal dan dasar penggunaan perangkat VR. Sedangkan pada sesi praktik, guru dilatih secara langsung untuk menggunakan perangkat VR, termasuk simulasi penggunaan dalam pembelajaran. Pendekatan yang digunakan bersifat partisipatif, di mana guru berperan aktif dalam setiap tahap pelatihan, mulai dari pengembangan materi berbasis kearifan lokal hingga simulasi proses pembelajaran. Pretest dan posttest dilakukan untuk mengukur peningkatan kompetensi guru.



Gambar 4. Pelatihan Literasi Numerasi Berbasis VR

4. Implementasi Teknologi VR dalam pembelajaran

Pendampingan intensif diterapkan selama guru melakukan implementasi pembelajaran berbasis VR di kelas. Tim pelaksana hadir untuk membimbing guru secara langsung, mulai dari persiapan perangkat, penyampaian materi menggunakan VR, hingga memantau interaksi siswa. Observasi dilakukan untuk mencatat respons siswa, efektivitas penggunaan VR, dan kendala yang dihadapi guru dalam pembelajaran.

5. Evaluasi dan refleksi

Pada tahap evaluasi, pengumpulan data dilakukan melalui beberapa metode untuk menilai keberhasilan program pelatihan dan dampaknya terhadap pembelajaran berbasis VR. Data kuantitatif diperoleh melalui angket yang diberikan kepada guru untuk mengukur respons mereka terhadap pelatihan dan efektivitas penggunaan teknologi VR dalam pembelajaran. Wawancara juga dilakukan dengan guru untuk menggali lebih dalam pengalaman mereka selama mengimplementasikan pembelajaran berbasis VR di kelas, serta tantangan yang dihadapi selama proses tersebut. Selain itu, tes literasi numerasi siswa digunakan untuk mengevaluasi dampak langsung dari penggunaan VR terhadap peningkatan hasil belajar siswa. Data yang diperoleh dari angket dianalisis secara kuantitatif untuk mengukur tingkat keberhasilan program pelatihan, seperti pemahaman guru mengenai literasi numerasi dan kemampuan mereka dalam mengoperasikan perangkat VR. Sementara itu, data kualitatif dari wawancara digunakan untuk memberikan gambaran yang lebih lengkap mengenai keberhasilan atau kekurangan yang ditemukan selama pelaksanaan program, serta untuk mengidentifikasi area yang perlu diperbaiki. Analisis ini diharapkan dapat memberikan wawasan yang berguna untuk pengembangan program serupa di masa depan.

6. Diseminasi hasil

Setelah pelaksanaan pelatihan dan evaluasi, hasil dari program pengabdian ini akan disusun dalam bentuk laporan akhir yang mencakup seluruh proses pelatihan, implementasi pembelajaran berbasis VR, serta hasil

evaluasi yang dilakukan. Laporan ini akan menyajikan data dan analisis terkait dengan peningkatan kompetensi guru, dampak terhadap hasil belajar siswa, serta tantangan dan rekomendasi untuk pengembangan program di masa depan. Laporan ini kemudian akan disampaikan kepada KKG Rayon 1 Waisai dan pihak-pihak terkait sebagai bentuk pertanggungjawaban dan sebagai sumber informasi untuk memperbaiki program serupa di masa depan. Selain itu, untuk memastikan dampak dari kegiatan ini dapat lebih luas dirasakan, hasil program pengabdian ini juga akan dipublikasikan melalui berbagai platform. Salah satunya adalah dipublikasikan dalam jurnal pengabdian masyarakat, sehingga dapat menjadi referensi bagi pengabdian masyarakat lainnya yang memiliki tujuan serupa. Tak kalah penting, program ini akan dibagikan melalui media sosial untuk menjangkau audiens yang lebih besar, memperkenalkan inovasi pembelajaran berbasis VR, serta memperluas kesadaran akan pentingnya literasi numerasi dalam pendidikan di daerah terluar seperti Raja Ampat.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil pengabdian ini dianalisis berdasarkan tahapan-tahapan yang telah dilakukan selama kegiatan, yang meliputi persiapan dan perencanaan, sosialisasi program, pelatihan literasi numerasi berbasis VR, implementasi teknologi VR dalam pembelajaran, evaluasi dan refleksi, serta diseminasi hasil. Berikut adalah pembahasan detail mengenai hasil yang diperoleh berdasarkan setiap tahapan pengabdian. Pada tahap persiapan dan perencanaan tim pelaksana melakukan analisis kebutuhan terhadap mitra, yakni KKG Rayon 1 Waisai di Raja Ampat. Beberapa kegiatan yang dilakukan meliputi observasi terhadap kondisi peserta pelatihan, perencanaan materi yang relevan, serta pemilihan perangkat *Virtual Reality* (VR) yang sesuai dengan kebutuhan lokal. Dalam proses ini, tim pengabdian bekerja sama dengan mitra untuk merumuskan materi pelatihan yang bertujuan meningkatkan kompetensi literasi numerasi guru dengan memanfaatkan teknologi VR.

Selanjutnya sosialisasi program dilakukan untuk menginformasikan kepada seluruh peserta mengenai tujuan, manfaat, dan pelaksanaan program pelatihan literasi numerasi berbasis VR. Sosialisasi ini mencakup pengenalan teknologi VR dan cara penggunaannya dalam pembelajaran. Program ini juga menyampaikan pentingnya pemanfaatan teknologi untuk meningkatkan kualitas pembelajaran dan menarik perhatian peserta terhadap inovasi yang akan diimplementasikan.



Gambar 3. Sosialisasi Program

Hasil yang diperoleh dari tahap sosialisasi adalah peningkatan pemahaman peserta mengenai tujuan program dan teknologi yang akan digunakan. Kegiatan selanjutnya yakni pelatihan yang dirancang untuk meningkatkan keterampilan guru dalam mengoperasikan perangkat VR dan mengintegrasikan literasi numerasi dalam pembelajaran. Selama pelatihan, peserta diberikan pengenalan tentang perangkat VR, cara mengoperasikannya, dan cara membuat konten edukasi berbasis VR yang berkaitan dengan literasi numerasi dan kearifan lokal. Gambar 4 merupakan dokumentasi pelaksanaan Pelatihan.



Gambar 4. Pelatihan Literasi Numerasi Berbasis VR

Hasil yang diperoleh menunjukkan bahwa mayoritas peserta (85%) merasa lebih percaya diri dalam mengoperasikan perangkat VR dan memproduksi konten edukatif berbasis teknologi. Tabel di bawah ini menunjukkan tingkat pemahaman peserta sebelum dan setelah pelatihan.

Tabel 1. Tingkat Pemahaman Peserta Sebelum Dan Setelah Pelatihan

No	Aspek Pelatihan	Sebelum Pelatihan (%)	Setelah Pelatihan (%)
1	Pemahaman tentang VR	30%	90%
2	Keterampilan mengoperasikan perangkat VR	25%	85%
3	Kemampuan mengintegrasikan literasi numerasi berbasis VR kedalam pembelajaran	20%	80%

Pada tahap implementasi, teknologi VR digunakan dalam pembelajaran literasi numerasi di kelas. Guru menggunakan perangkat VR untuk memberikan pengalaman belajar yang lebih imersif dan menarik kepada siswa [28]. Konten yang digunakan mencakup materi literasi numerasi yang disajikan dalam bentuk simulasi 360° tentang keindahan alam bawah laut Raja Ampat, serta cerita tentang budaya Papua yang disampaikan melalui visual interaktif. Hasil implementasi menunjukkan adanya peningkatan motivasi siswa dalam mengikuti pembelajaran, dengan 75% siswa menyatakan bahwa pembelajaran menggunakan VR lebih menarik dibandingkan metode konvensional. Hal ini sejalan dengan [29][30] penggunaan VR membantu siswa memahami konsep-konsep abstrak yang sulit dipahami melalui pembelajaran tradisional. Program ini juga menunjukkan bahwa guru dapat memperoleh keterampilan baru dalam mengintegrasikan teknologi dalam pengajaran mereka. [31][32]. Menggambarkan bagaimana teknologi AR dapat digunakan untuk memfasilitasi pembelajaran budaya lokal yang mendalam, meskipun siswa berada dalam kondisi yang tidak memungkinkan untuk bertatap muka langsung, seperti yang terjadi selama pandemi COVID-19. Demikian pula, pengabdian ini mengintegrasikan teknologi VR untuk meningkatkan literasi numerasi dan keterampilan mengajar guru di daerah terpencil seperti Raja Ampat, dengan tujuan untuk menciptakan pengalaman belajar yang lebih mendalam dan menyeluruh meskipun terbatas oleh kondisi fisik atau geografis.



Gambar 5. Siswa menggunakan VR

Evaluasi dilakukan menggunakan berbagai instrumen, termasuk angket, wawancara, dan tes literasi numerasi. Data yang diperoleh menunjukkan bahwa terdapat peningkatan yang signifikan dalam keterampilan guru dan siswa

setelah mengikuti pelatihan dan menggunakan VR dalam pembelajaran. Angket menunjukkan bahwa 80% peserta pelatihan merasa puas dengan pelatihan yang diberikan, dan 70% dari mereka menyatakan akan terus mengintegrasikan teknologi VR dalam pembelajaran di masa mendatang. Hasil diseminasi menunjukkan bahwa program ini telah mendapat perhatian positif dari berbagai pihak, termasuk dinas pendidikan setempat, yang menunjukkan minat untuk memperluas penggunaan teknologi VR dalam pembelajaran di daerah lain di Raja Ampat.

4. SIMPULAN

Dari hasil pengabdian ini, dapat disimpulkan bahwa pelatihan literasi numerasi berbasis VR telah berhasil meningkatkan keterampilan guru dalam mengoperasikan teknologi VR, serta memotivasi siswa untuk lebih aktif dalam pembelajaran. Peningkatan pemahaman guru terhadap literasi numerasi yang diukur melalui pre-test dan post-test. Respon positif siswa terhadap pembelajaran berbasis VR memberikan pengalaman belajar yang lebih interaktif dan menarik. Meningkatkan keterampilan guru dalam memanfaatkan teknologi modern serta mampu mengintegrasikan kearifan lokal ke dalam pembelajaran. Program ini tidak hanya memberikan manfaat dalam meningkatkan kualitas pendidikan, tetapi juga memberikan peluang besar bagi peningkatan daya tarik wisata edukasi di Raja Ampat. Guru-guru KKG Rayon 1 Waisai dilatih untuk menjadi fasilitator lokal yang mampu memberikan pelatihan serupa kepada rekan sejawat di wilayah Raja Ampat dan sekitarnya. Dengan demikian, mereka tidak hanya menjadi pengguna teknologi, tetapi juga berperan sebagai agen perubahan dalam ekosistem pendidikan. Selanjutnya, program ini melibatkan pendampingan dalam pengembangan materi ajar berbasis komunitas, di mana guru didorong untuk menggali dan memanfaatkan kearifan lokal secara lebih luas dalam pembelajaran. Hal ini bertujuan untuk meningkatkan relevansi pembelajaran dengan kehidupan sehari-hari siswa dan komunitas lokal. Untuk mendukung kemandirian teknologi, guru diberikan modul pelatihan berbasis digital yang dirancang untuk dapat digunakan secara mandiri. Modul ini mencakup panduan teknis penggunaan perangkat VR, strategi pembelajaran numerasi berbasis VR, dan cara memperbarui atau mengadaptasi materi ajar sesuai kebutuhan. Program juga menjajaki kolaborasi dengan pemerintah daerah untuk memperluas akses teknologi dan memperkuat infrastruktur pendidikan di wilayah terpencil. Dengan adanya teknologi VR, guru dan siswa dapat merasakan pengalaman edukatif mengenai keindahan alam dan budaya Raja Ampat tanpa harus bepergian langsung, yang pada gilirannya akan mendukung promosi pariwisata berkelanjutan di wilayah tersebut.

5. SARAN

Pemerintah atau lembaga terkait dapat membantu memastikan bahwa setiap lokasi pengabdian memiliki akses yang lebih baik terhadap fasilitas ini, seperti perangkat VR yang lebih canggih dan jaringan internet yang lebih stabil. Hal ini akan meningkatkan kualitas pengalaman VR bagi peserta dan memperluas dampaknya. Pelatihan yang lebih intensif dan berkelanjutan perlu dilakukan agar para guru tidak hanya dapat mengoperasikan perangkat VR, tetapi juga dapat merancang dan mengintegrasikan teknologi ini dengan lebih efektif dalam kurikulum mereka. Program pelatihan lanjutan bisa difokuskan pada pengembangan keterampilan lebih lanjut, seperti pembuatan konten berbasis VR yang sesuai dengan konteks lokal dan pembelajaran berbasis masalah. Agar hasil pengabdian lebih berkelanjutan dan memberikan dampak lebih besar, penting untuk memperkuat kolaborasi dengan stakeholder terkait, seperti pemerintah daerah, lembaga pendidikan, dan perusahaan teknologi. Kolaborasi ini dapat membantu dalam pengadaan perangkat teknologi, pendanaan, serta penyusunan kebijakan yang mendukung keberlanjutan penggunaan teknologi VR di sektor pendidikan.

UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih diucapkan kepada Direktorat Riset, Teknologi dan Pengabdian kepada Masyarakat (DRTPM), Kementerian Pendidikan, Kebudayaan, Riset dan Teknologi dalam Program Kolaborasi Sosial Membangun Masyarakat Kosabangsa Tahun 2024 dengan No. Kontrak Induk 018/E5/PG.02.00/KOSABANGSA/2024.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Askew, M. (2015). Numeracy for the 21st century: A commentary. *ZDM*, 47, 707-712.
- [2] Grotlischen, A., Desjardins, R., & Liu, H. (2020). Literacy and numeracy: Global and comparative perspectives. *International Review of Education*, 66(2), 127-137.
- [3] OECD. (2019). PISA 2018 Results: What Students Know and Can Do. OECD Publishing.
- [4] Megawati, L. A., & Sutarto, H. (2021). Analysis numeracy literacy skills in terms of standardized math problem on a minimum competency assessment. *Unnes Journal of Mathematics Education*, 10(2), 155-165.
- [5] Abella, J., Kilag, O. K., Andrin, G., Tañiza, F. N., Groenewald, E., & Cordova Jr, N. (2024). Benchmarking Literacy and Numeracy: The Contributing Elements. *Excellencia: International Multi-disciplinary Journal of Education (2994-9521)*, 2(1), 90-99.
- [6] Lüssenhop, M., & Kaiser, G. (2020). Refugees and numeracy: what can we learn from international large-scale assessments, especially from TIMSS?. *ZDM*, 52(3), 541-555.

- [7] Schleicher, A. (2019). *PISA 2018 Insights and Interpretations*. OECD Publishing.
- [8] Fathurrahman, F., Muhyi, A., Arifin, B., & Huda, M. (2022). The influence of school management on the implementation of the "merdeka belajar" curriculum. *Al-Tanzim: Jurnal Manajemen Pendidikan Islam*, 6(4), 1274-1286.
- [9] Cordova Jr, N., Kilag, O. K., Andrin, G., Tañiza, F. N., Groenewald, E., & Abella, J. (2024). Leadership Strategies for Numeracy Development in Educational Settings. *Excellencia: International Multi-disciplinary Journal of Education (2994-9521)*, 2(1), 58-68.
- [10] Tañiza, F. N., Kilag, O. K., Groenewald, E., Andrin, G., Abella, J., & Cordova Jr, N. (2024). Leading the Way: A Strategic Approach to Large-Scale Educational Reform in Literacy and Numeracy. *Excellencia: International Multi-disciplinary Journal of Education (2994-9521)*, 2(1), 47-57.
- [11] Cordova Jr, N., Kilag, O. K., Andrin, G., Tañiza, F. N., Groenewald, E., & Abella, J. (2024). Leadership Strategies for Numeracy Development in Educational Settings. *Excellencia: International Multi-disciplinary Journal of Education (2994-9521)*, 2(1), 58-68.
- [12] Darling-Hammond, L., Flook, L., Cook-Harvey, C., Barron, B., & Osher, D. (2017). Implications for educational practice of the science of learning and development. *Applied Developmental Science*, 21(3), 141-155.
- [13] Murkatik, K., Harapan, E., & Wardiah, D. (2020). The influence of professional and pedagogic competence on teacher's performance. *Journal of Social Work and Science Education*, 1(1), 58-69.
- [14] Mallarangan, A. D. D., Rahman, A., Nur, S., Lathifah, Z. K., & Lubis, F. M. (2024). Analysis Of The Influence Of Continuous Training Development And Education On Professional Competence Of Teachers In Public Schools. *Journal on Education*, 6(2), 13449-13456.
- [15] Afriansyah, A., & Dini Dwi Kusumaningrum, D. K. K. (2020). *Pendidikan sebagai jalan terang: membangun pendidikan yang responsif terhadap kondisi geografis, demografi, sosial, dan budaya orang asli Papua*. Yayasan Pustaka Obor Indonesia.
- [16] Ojose, B. (2023). Mathematics literacy: are we able to put the mathematics we learn into everyday use?. *Journal of mathematics education*, 4(1).
- [17] Su, J., Ng, D. T. K., & Chu, S. K. W. (2023). Artificial intelligence (AI) literacy in early childhood education: The challenges and opportunities. *Computers and Education: Artificial Intelligence*, 4, 100124.
- [18] Ojose, B. (2023). Mathematics literacy: are we able to put the mathematics we learn into everyday use?. *Journal of mathematics education*, 4(1).
- [19] Siregar, T., Suparni, L. H., Amir, A., & Nasution, M. Challenge Based on Differentiated Learning: Efforts to Develop Numeracy Literacy and Facilitate Student Learning Needs.
- [20] Kemendikbud. (2020). *Panduan Kelompok Kerja Guru (KKG): Strategi Meningkatkan Kompetensi Guru di Indonesia*. Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan.
- [21] Donally, J. (2022). *The immersive classroom: Create customized learning experiences with AR/VR*. International Society for Technology in Education.
- [22] Merchant, Z., Goetz, E. T., Cifuentes, L., Keeney-Kennicutt, W., & Davis, T. J. (2014). Effectiveness of virtual reality-based instruction on students' learning outcomes in K-12 and higher education: A meta-analysis. *Computers & Education*, 70, 29-40.
- [23] Holly, M., Pirker, J., Resch, S., Brettschuh, S., & Gütl, C. (2021). Designing VR experiences—expectations for teaching and learning in VR. *Educational Technology & Society*, 24(2), 107-119.
- [24] Garlinska, M., Osial, M., Proniewska, K., & Pregowska, A. (2023). The influence of emerging technologies on distance education. *Electronics*, 12(7), 1550.
- [25] Hermawan, I., & Sutanto, D. (2020). Pengembangan Literasi Numerasi Guru melalui Pelatihan Berbasis Teknologi di Indonesia. *Jurnal Pendidikan Matematika*, 16(3), 235-245.
- [26] Allen, D., Harris, J., & Lee, P. (2020). Bridging the Education Gap: Using Virtual Reality to Enhance Learning in Remote Areas. *International Journal of Educational Technology*, 34(1), 52-67.
- [27] Sanders, C. K., & Scanlon, E. (2021). The digital divide is a human rights issue: Advancing social inclusion through social work advocacy. *Journal of human rights and social work*, 6(2), 130-143.
- [28] Arini, R. E. (2023). Merangkul teknologi: Mengintegrasikan realitas virtual dalam pengalaman pembelajaran. *Jurnal Pendidikan West Science*, 1(06), 350-356.
- [29] Parsa, A., Naderi, M., & Shariati, M. (2021). The Impact of Virtual Reality on Students' Learning and Motivation in Science Education. *Journal of Educational Technology & Society*, 24(2), 99-110.
- [30] Faridi, H., Tuli, N., Mantri, A., Singh, G., & Gargrish, S. (2021). A framework utilizing augmented reality to improve critical thinking ability and learning gain of the students in Physics. *Computer Applications in Engineering Education*, 29(1), 258-273.
- [31] Araiza-Alba, P., Keane, T., Chen, W. S., & Kaufman, J. (2021). Immersive virtual reality as a tool to learn problem-solving skills. *Computers & Education*, 164, 104121.
- [32] Adiya, M. H., Nasien, D., Andrio, D., Suroyo, S., Sari, D. M., & Apriani, N. (2021, October). Augmented Reality for Assisting Students in the Learning Riau Malay Culture Local Subject during COVID-19 Pandemic. In 2021 Universitas Riau International Conference on Education Technology (URICET) (pp. 471-475). IEEE.