

**KAJIAN PERAN VIRTUAL REALITY (VR) UNTUK MEMBANGUN KEMAMPUAN DIALOGIS SISWA DALAM PEMBELAJARAN MATEMATIKA****Martinus Didik Setyawan^{1*}, Lukman El Hakim², Tian Abdul Aziz³**

Universitas Negeri Jakarta, Indonesia

smartinus.mds@gmail.com

INFO ARTIKEL**ABSTRAK****Diterima :** 06-01-2023**Direvisi :** 15-01-2023**Disetujui :** 09-02-2023**Kata Kunci:** virtual reality; kemampuan dialogis; pembelajaran matematika.**Keywords:** virtual reality; dialogic skills; learning mathematics.

Pendidikan menjadi salah satu sektor yang harus beradaptasi akibat pesatnya perkembangan teknologi saat ini. Penggunaan teknologi dalam pembelajaran menjadi kebutuhan agar tercipta proses dan hasil pendidikan yang berkualitas dan sesuai perkembangan zaman. Virtual reality sebagai salah teknologi yang sedang dikembangkan dalam dunia pendidikan. tujuan dari penulisan artikel ini adalah untuk mengkaji peran teknologi virtual reality yang digunakan sebagai media untuk membangun kemampuan dialogis siswa di dalam pembelajaran matematika. metode yang digunakan dalam penulisan penelitian ini adalah studi pustaka. data diambil dari berbagai literatur yang relevan berupa buku, artikel, jurnal, maupun sumber-sumber tertulis lainnya. data tersebut kemudian dianalisis dan dikaji sedemikian memperoleh hasil kajian yang disajikan secara deskriptif. hasil kajian yang diperoleh menunjukkan bahwa teknologi virtual reality dapat berperan untuk membangun kemampuan dialogis siswa dalam pembelajaran matematika. Peran tersebut akan maksimal bilamana guru mampu membuat dan menyajikan konten pembelajaran yang mampu menstimulus siswa untuk mengkritisi sebuah masalah dan mendorong siswa membangun dialog serta berargumen dengan siswa lain.

ABSTRACT

Education is one of the sectors that must adapt due to the rapid development of technology today. The use of technology in learning is a necessity in order to create quality educational processes and outcomes that are in line with the times. Virtual reality as a technology that is being developed in the world of education. The purpose of writing this article is to examine the role of virtual reality technology which is used as a medium to build students' dialogic abilities in learning mathematics. The method used in writing this article is literature study. Data were taken from various relevant literature in the form of books, articles, journals, and other written sources. The data is then analyzed and studied in such a way that the results of the study are presented descriptively. The results of the study obtained show that virtual reality technology can play a role in building students' dialogic abilities in learning mathematics. This role will be maximized when the teacher is able to create and present learning content that is able to stimulate students to criticize a problem and encourage students to build dialogues and argue with other students.

Author: Martinus Didik SetyawanEmail : smartinus.mds@gmail.com***Pendahuluan**

Pada saat ini manusia telah memasuki era modernisasi. Di dalam era ini, manusia tidak dapat lepas dari peran teknologi pada hampir semua aspek kehidupan. Tidak ada pilihan lain bahwa manusia harus mau untuk mengenal, mempelajari dan sekaligus menggunakan teknologi di dalam kehidupannya. Demikian halnya di dalam dunia pendidikan, semua orang yang terlibat di dalam proses pendidikan harus berinovasi

menggunakan teknologi untuk mempermudah proses pendidikan itu sendiri sekaligus diharapkan mampu melahirkan hasil pendidikan yang berkualitas, sesuai dengan tuntutan zaman (Tadung & Santoso, 2022).

Dalam konteks yang lebih khusus yaitu proses pembelajaran era sekarang, teknologi mengambil peran utama guna mendukung proses pembelajaran. Peran teknologi tersebut dapat diwujudkan dalam penggunaan media pembelajaran sebagai elemen penting dalam proses pembelajaran. Media pembelajaran yang berbasis teknologi diyakini dapat dimanfaatkan untuk mempermudah siswa dalam memahami materi suatu pelajaran, artinya berpengaruh terhadap bagaimana siswa lebih cepat memahami materi. Bahkan, berbagai penelitian menunjukkan pemilihan media pembelajaran berbasis teknologi yang tepat mampu meningkatkan minat, motivasi maupun hasil pembelajaran siswa. Selain itu, dilihat dari sisi guru penggunaan media pembelajaran berbasis teknologi dapat memberikan ruang bagi guru untuk lebih inovatif dan kreatif dalam memberikan pengajaran bagi para siswa. Tentu saja, hal ini membawa konsekuensi bagi guru untuk mau terus belajar menggunakan media pembelajaran berbasis teknologi di dalam pengajarannya.

Seiring pesatnya kemajuan teknologi, saat ini tersedia berbagai bentuk media pembelajaran yang berbasis teknologi. Salah satu media pembelajaran yang saat ini sedang dikembangkan dan dapat diterapkan di dalam proses pembelajaran adalah media Virtual Reality atau sering disingkat VR. Dalam artikelnya, (Zulmaulida et al., 2021) menuliskan bahwa VR adalah teknologi yang memungkinkan dapat berinteraksi dengan lingkungan tiga dimensi (3D) yang dibuat semirip mungkin dengan dunia nyata. Dengan media VR, memungkinkan user (dalam hal ini siswa) untuk menikmati pengalaman yang berbeda karena user dibawa ke sebuah dunia yang berbeda.

Dalam artikelnya, (Ariatama et al., 2021) juga menuliskan bahwa teknologi *Virtual Reality* (VR) merupakan suatu cara dengan cara melakukan pemunculan sebuah gambar-gambar pembelajaran dalam bentuk media tiga dimensi atau yang biasanya lebih dikenal dengan sebutan 3D, yang dimana proses ini dibuat melalui bantuan komponen komputer sehingga hasilnya akan terlihat lebih nyata dan tentunya dengan dukungan dari sejumlah piranti penting lainnya. Dimana hal ini akan menjadikan para penggunanya (peserta didik) seolah-olah akan merasa melihat secara langsung dan secara fisik dalam lingkungan yang sudah ditentukan sebelumnya. Salah satu keunggulan dari VR adalah mampu memfasilitasi lingkungan belajar yang interaktif serta memberikan pengalaman belajar yang mendukung pemikiran dan komunikasi siswa yang abstrak (Fernandez, 2017).

Dengan berbagai keunggulan yang disediakan oleh VR, dalam pembelajaran matematika VR juga dapat menjadi media untuk mencapai tujuan dari pembelajaran matematika. VR diharapkan dapat menjadi inovasi sekaligus solusi dari permasalahan pembelajaran Matematika di Indonesia, mengingat rendahnya kemampuan siswa dalam bidang matematika seperti tercermin pada hasil studi PISA (*Programme for International Student Assessment*) pada tahun 2015, Indonesia menduduki peringkat ke 63 dari 70 negara peserta dalam bidang matematika dengan skor 386 dari skor rata-rata 490 (OECD,

2015). Rendahnya peringkat Indonesia dibidang matematika pada PISA 2015 tersebut juga mengindikasikan bahwa kemampuan berpikir kritis siswa masih rendah, sehingga diperlukan pengembangan dalam pembelajaran matematika untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis. Pengembangan yang dimaksud dapat diwujudkan dengan menciptakan suatu pembelajaran yang membiasakan siswa untuk mengembangkan kemampuan dialogis selama pembelajaran. Pada konteks itulah, VR sebagai sebuah media diharapkan menjadi jembatan agar kemampuan dialogis siswa di dalam pembelajaran dapat terbangun dengan baik.

Tujuan dari penulisan artikel ini adalah untuk mengkaji lebih jauh berdasarkan teori dan referensi yang relevan tentang peran VR dalam membangun kemampuan dialogis dalam pembelajaran matematika.

Metode Penelitian

Metode yang dipakai di dalam penulisan artikel ini adalah studi pustaka yaitu memahami dan mempelajari teori-teori dari berbagai literatur yang relevan dengan tema. Pengumpulan data dilakukan dengan mencari sumber dan menkontruksi dari berbagai sumber literatur, seperti: buku, jurnal atau penelitian yang pernah dilakukan. Bahan pustaka yang didapat dari berbagai referensi tersebut kemudian dianalisis secara kritis dan mendalam. Dengan demikian, pembaca akan lebih mengetahui dan mudah dalam memahami peran VR di dalam membangun kemampuan dialogis.

Hasil Dan Pembahasan

1. Teknologi Virtual Reality (VR) Dalam Pembelajaran

Dilihat dari kosakatanya, virtual reality (selanjutnya disingkat VR) terdiri dari kata virtual dan reality. Virtual berarti dekat, dan reality berarti hal-hal nyata yang kita alami. VR adalah teknologi yang bertujuan untuk meniru dunia nyata dengan lingkungan yang dihasilkan oleh komputer dan melibatkan panca indera manusia. Teknologi ini membuat penggunaanya dapat merasakan kondisi yang seolah-olah terasa nyata dari efek tiga dimensi yang dihasilkannya. VR adalah dunia virtual yang menggunakan simulasi komputer untuk menghasilkan ruang 3D, menyediakan simulasi visual dan indra lainnya kepada pengguna, membuat pengguna merasa seolah-olah tenggelam. VR memungkinkan kita untuk mendapatkan pengalaman simulasi yang hampir realistis dan membuat pemandangan yang tidak mungkin dijangkau di dunia nyata.

Virtual Reality merupakan sebuah teknologi yang memungkinkan seseorang melakukan sebuah simulasi terhadap objek nyata dengan menggunakan komputer yang akan membuat suasana 3D sehingga membuat pemakai seolah terlibat secara fisik. Virtual Reality adalah teknologi berbasis komputer yang mengkombinasikan perangkat khusus input dan output agar pengguna dapat berinteraksi secara mendalam dengan lingkungan maya seolah-olah berada pada dunia nyata (Efendi et al., 2021).

Teknologi VR telah digunakan dalam berbagai bidang, salah satunya dalam dunia pendidikan. Virtual Reality menjadi solusi bagi guru dalam hal media pembelajaran. Menurut laporan dari World Economic Forum (WEF) yang diterbitkan pada Oktober

2020, kebutuhan pendidikan akan teknologi Virtual Reality mencapai 70 persen hingga 2025. Virtual Reality diklaim berdampak pada pencapaian murid, mulai dari pemahaman materi, peningkatan emosi positif, hingga kemampuan berpikir kritis. Manfaat VR dalam pembelajaran adalah:

1. Meningkatkan rasa ingin tahu dan semangat belajar
2. Mendorong siswa berpikir kritis dan kreatif
3. Memudahkan guru dalam menyampaikan materi

Sedangkan Winn (1993) seperti dituliskan oleh JA Chandra (2020) dalam makalahnya, menyampaikan sejumlah manfaat VR dalam pendidikan, di antaranya:

1. VR menawarkan pengalaman non-simbolis orang pertama yang dibuat khusus untuk membantu siswa dalam mempelajari materi pelajaran.
2. Tidak ada cara lain di sekolah formal untuk mendapatkan pengalaman ini.
3. Penggunaan VR menciptakan interaksi dengan perspektif orang ketiga yang mirip dengan yang ada di dunia nyata tetapi tidak mungkin dalam kenyataan.
4. Filosofi ideal untuk membuat aplikasi pendidikan VR adalah konstruktivisme.
5. Memungkinkan peserta didik untuk mengubah ukuran suatu objek di dunia maya menggunakan sumber yang tidak terlihat di dunia fisik (benda yang sulit untuk diwakili).

Pantelidis (1995) memberikan alasan berikut untuk menggunakan realitas virtual dalam pendidikan:

1. Dengan memanfaatkan kekuatan representasi visual, VR menawarkan format dan teknik visualisasi baru. Ini menawarkan cara berbeda untuk menyampaikan informasi. Ekstrim close-up, pengamatan jarak jauh, dan pengamatan dan pemeriksaan daerah dan kejadian yang tidak tersedia dengan metode lain semua dimungkinkan oleh fakta bahwa VR kadang-kadang dapat menunjukkan karakteristik, proses, dan sebagainya secara lebih akurat daripada di tempat lain.
2. Siswa dimotivasi oleh virtual reality. Alih-alih bersikap pasif, pendidikan membutuhkan kontak dan keterlibatan aktif didorong. Beberapa aplikasi VR, seperti VR kolaboratif, mengintegrasikan input teks dengan dunia virtual yang memerlukan keterlibatan siswa untuk menciptakan lingkungan sosial.
3. VR memungkinkan siswa untuk belajar dengan kecepatan mereka sendiri dan dalam jangka waktu yang lama terlepas dari penjadwalan kelas tradisional. Selain itu, ini memungkinkan mereka yang tidak dapat terlibat dalam eksperimen atau situasi belajar untuk melakukannya. Siswa yang menggunakan VR dengan akses teks memiliki kesempatan yang sama untuk berinteraksi dengan rekan-rekan dari budaya lain dan dapat memainkan peran sebagai seseorang dari budaya yang berbeda.

Berbagai manfaat yang sudah dituliskan di atas selaras dengan peran positif dari VR untuk diterapkan dalam pembelajaran. Hal ini ditunjukkan dengan beberapa hasil penelitian yang memperlihatkan keberhasilan dari implementasi media VR ke dalam pembelajaran. Chen Hsu (2020) dalam penelitiannya memperoleh kesimpulan bahwa setelah analisis data dan wawancara, bahan ajar digital yang dihasilkan dalam VR dikombinasikan dengan kurikulum matematika tradisional memiliki tingkat penerimaan

belajar yang tinggi, serta motivasi dan efektivitas belajar juga meningkat (Nurdyansyah & Fahyuni, 2016). Kedepannya, penelitian ini akan terus mengoptimalkan alat peraga (penerapan VR) agar dapat dipadukan secara sempurna dengan pengajaran tradisional untuk mencapai komplementaritas antara tenaga pengajar dan bahan ajar, serta memberikan manfaat pembelajaran yang lebih banyak kepada siswa.

(Dharma et al., 2018) dalam penelitiannya menyatakan bahwa hasil belajar yang lebih tinggi diperoleh siswa yang belajar menggunakan media virtual reality dibandingkan siswa yang belajar menggunakan LKA (Lembar Kerja Anak). Selain itu, berdasarkan analisis respon siswa dari penerapan media virtual reality dilihat dari rata – rata skor respon siswa termasuk dalam kategori sangat positif.

(Eldiana et al., 2022) dalam makalahnya menuliskan beberapa hasil penelitian yang memperlihatkan keberhasilan dari implementasi media virtual reality ke dalam pembelajaran, Aplikasi pembelajaran Virtual Reality ini membuat siswa lebih mudah karena mendukung e-learning sehingga siswa dapat belajar dimana dan kapan saja. Media virtual reality sangat efektif digunakan. Selanjutnya penelitian oleh (Supriadi & Hignasari, 2019) menunjukkan bahwa media pembelajaran berbasis Virtual Reality yang digunakan dalam pembelajaran dinyatakan lebih efektif dan mampu meningkatkan hasil belajar siswa. Selain itu hasil penelitian (Velev & Zlateva, 2017) bahwa VR berhasil digunakan untuk mendidik siswa dalam segala mata pelajaran. Dengan demikian pelaksanaan pembelajaran dengan Virtual Reality memiliki pengaruh positif dalam kegiatan belajar dan mengajar di sekolah dasar.

Demikian juga (Tsaqib et al., 2022), hasil penelitiannya menunjukkan bahwa terdapat perbedaan motivasi belajar siswa antara eksperimen yang menggunakan media pembelajaran virtual reality dengan motivasi belajar kelas kontrol yang tanpa menggunakan media pembelajaran. Hal ini dibuktikan bahwa nilai rata-rata motivasi belajar siswa kelas eksperimen lebih tinggi dibandingkan dengan kelas kontrol. Selain itu, terdapat perbedaan hasil belajar siswa antara eksperimen yang menggunakan media pembelajaran virtual reality dengan hasil belajar kelas kontrol yang tanpa menggunakan media pembelajaran. Hal ini dibuktikan bahwa nilai rata-rata hasil belajar siswa kelas eksperimen lebih tinggi dibandingkan dengan kelas kontrol. Dikatakannya bahwa penggunaan media pembelajaran virtual reality lebih efektif dibandingkan dengan pembelajaran konvensional pada materi trigonometri SMA.

2. Konsep Dialogis Dalam Pembelajaran Matematika

Dalam perkembangan matematika, proses dialog sudah terjadi sudah sejak lama. Di era Yunani kuno hal ini telah dimulai, terbukti pada era tersebut Socrates menggunakan metode – metode dialog untuk membuktikan suatu kebenaran. Praktek dialog juga berlangsung di era Lakatos, Lakatos mengemukakan pendapat bahwa pengetahuan matematika lahir melalui proses konstruksi bersama bukan melalui konstruksi individu (Alfaris, 2022).

Filosofi matematika Lakatos berpusat pada interaksi antara bukti dan sanggahan sehingga memungkinkan terjadi dialog. Lakatos menerjemahkan ulang ide Karl R Popper. Pemikiran Lakatos selaras dengan pemikiran Popper tentang proses

perkembangan ilmu pengetahuan, namun pemikiran Lakatos lebih fokus pada perkembangan pengetahuan matematika. Dalam dialog pembuktian dan sanggahan Lakatos, proses inilah yang penting untuk perkembangan pengetahuan.

Dalam metode bukti dan sanggahan yang dicetuskan oleh Lakatos terdapat beberapa langkah yaitu (Rudhito, 2020):

Aturan 1: Jika mempunyai dugaan maka harus bersiap untuk membuktikan dugaan tersebut dan memberikan bantahan. Pada tahap ini sering disebut dengan analisis bukti, dalam tahap ini perlu memeriksa bukti dengan hati – hati dengan mempersiapkan daftar lemma atau proposisi non trivial kemudian menemukan contoh tandangan (counterexample) baik dalam dugaan (contoh tandingan global) maupun untuk mencurigai lemma (contoh – tandingan local)

Aturan 2: Jika mempunyai contoh tandingan global maka dugaan harus dibuang dan menambahkan analisis bukti. Dalam tahap ini jika memiliki contoh tandingan global, dugaan harus dibuang dan harus menambahkan pada analisis bukti suatu lemma atau proposisi yang cocok yang hendak ditolak oleh sampel tandingan dan ganti dugaan yang dibuang dengan perbaikan yang menyertakan lemma itu dengan syarat. Jangan biarkan sanggahan diabaikan sebagai monster. Cobalah untuk membuat semua “lemma tersembunyi” eksplisit.

Aturan 3: Jika mempunyai contoh – tandingan local maka perlu diperiksa untuk melihat hal tersebut merupakan contoh tandingan global.

Praktek – praktek dialog di era Lakatos masih sangat relevan dipergunakan dalam pembelajaran matematika di era modernisasi ini. Praktek – praktek dialog dalam pembelajaran matematika tersebut memungkinkan siswa dapat bertukar pikiran dan berpendapat sehingga menciptakan kemampuan berpikir kritis pada siswa.

(Nugraheni & Wati, 2022) dalam jurnalnya yang membahas tentang matematika dan dialog, menuliskan bahwa metode Imre Lakatos mempunyai pengaruh yang sangat signifikan terhadap kegiatan guru di dalam kelas. Guru harus mengubah cara mengajarnya, tidak cukup menyampaikan materi, namun guru perlu merancang proses dialog untuk membantu siswa mengkonstruksi pengetahuannya. Guru harus mempersiapkan masalah yang bisa dijadikan dugaan yang akan disanggah dan dibuktikan oleh siswa, selain itu guru juga perlu menyiapkan media yang akan digunakan untuk memfasilitasi proses dialog dengan siswa sehingga siswa dengan mudah menganalisisnya.

Selain memberi pengaruh kepada guru, metode Lakatos juga sangat berpengaruh besar pada kegiatan siswa. Dalam metode ini siswa diajak untuk aktif membuat contoh tandingan dan berdialog untuk membuat pernyataan atau bukti untuk membuktikan dugaan yang diberikan oleh guru. Hasil diskusi siswa dalam kelompok disampaikan dikelas untuk dikritisi dan disanggah oleh kelompok yang lain. Hal ini tentunya memerlukan partisipasi aktif dari siswa. Siswa akan banyak berdiskusi baik dengan guru maupun siswa yang lain untuk mengkonstruksi pengetahuannya.

Melalui kegiatan pembelajaran yang bersifat dialogis seperti di atas, diharapkan proses pembelajaran akan lebih hidup dikarenakan menuntut siswa terlibat aktif. Siswa

menjadi pelaku dan pusat pembelajaran, sedangkan guru berperan sebagai fasilitator pembelajaran.

3. Peran Virtual Reality dalam Membangun Kemampuan Dialogis dalam Pembelajaran Matematika

Teknologi VR adalah teknologi yang dapat digunakan dalam berbagai bidang termasuk dalam dunia pendidikan. Secara khusus dalam pembelajaran matematika VR dapat membantu siswa melihat suatu materi yang abstrak menjadi lebih nyata, sehingga memudahkan siswa dalam memahami materi yang sedang dipelajari.

Ada beberapa artikel penelitian yang menuliskan pengembangan VR dalam materi matematika tertentu. (Sulistiyowati & Rachman, 2017) mengulas pengembangan aplikasi VR GLASSES 3D dengan memanfaatkan VR MATH MAZE bagi siswa yang belajar matematika di tingkat sekolah dasar. Dalam penelitiannya, peneliti menggunakan konsep labirin. Siswa akan diajak untuk belajar matematika dasar mulai mengenal angka, penjumlahan dan pengurangan dasar dengan cara mencari jalan keluar dari suatu ruangan yang ada. Pemain harus mencari jawaban yang benar dari soal yang ada. Jawaban yang benar akan membawa pemain untuk keluar dari labirin yang membingungkan.

Menurut penelitian (Tsaqib et al., 2022), VR juga dapat diterapkan pada pembelajaran materi trigonometri tingkat SMA mengenai aturan sinus dan cosinus. Pada materi ini peserta didik terkadang sulit memahami materi yang dihadirkan jika hanya melalui buku atau gambar. Kesulitan muncul dikarenakan terkadang gambar pada buku teks, perbandingan sisi bangun datar tersebut tidak sesuai dengan aslinya. Dengan VR, kesulitan seperti pada materi trigonometri dapat diatasi.

Dengan kreativitas guru, konten VR dapat dibuat sesuai dengan tujuan yang ingin dicapai. Dalam artikel ini tujuannya adalah membangun kemampuan dialogis siswa dalam pembelajaran. Maka konten VR dapat berperan sebagai media untuk dapat mencapai tujuan pembelajaran dengan dibuat sedemikian rupa sehingga mampu menstimulus siswa untuk berpikir dan merespon materi yang diberikan.

Dalam hal ini, peran kreatifitas dan kemampuan guru dalam menyusun materi memiliki peran yang sangatlah penting. Guru harus mampu membuat atau memilih konten-konten pembelajaran maupun lembar kerja yang merangsang siswa untuk dapat saling berargumentasi selama pembelajaran. Dalam menggunakan VR, siswa diberi kesempatan untuk berkelompok dan berdialog tentang materi yang mereka pelajari.

Langkah umum pelaksanaan pembelajaran dengan konsep dialogis dapat disusun sebagai berikut:

a) Tahap persiapan

1. Guru menyiapkan konten VR berbasis masalah sehingga dapat menstimulus siswa untuk berdialog atau memberikan bukti dan sanggahan. Jika konten tidak dibuat sendiri, maka guru harus mampu memilih konten yang sesuai materi dengan berbasis masalah
2. Guru menyiapkan semua perangkat yang diperlukan. Siswa menyiapkan perangkat gawai masing-masing untuk mengakses konten VR.

b) Tahap Kegiatan pembelajaran

1. Guru memberikan daftar pertanyaan agar siswa fokus saat melakukan eksplorasi menggunakan VR. Guru memberi kesempatan kepada siswa untuk menggunakan VR yang berisi konten masalah.
2. Siswa berkelompok untuk melakukan dialog berdasarkan daftar pertanyaan yang sudah diberikan serta VR yang telah disaksikan. Diharapkan dalam dialog tersebut siswa mampu menemukan konsep pembelajaran yang benar.
3. Presentasi kelompok, pada tahap ini masing – masing kelompok menyampaikan hasil diskusi kelompoknya. Kelompok lain dapat memberikan sanggahan sehingga terbangun situasi pembelajaran yang dialogis.

c) Tahap Penutup

Guru mengkonfirmasi hasil diskusi dan membuat kesimpulan dari penyelesaian masalah tersebut bersama dengan siswa.

Kesimpulan

VR dapat dijadikan sebagai salah satu pilihan penggunaan media dalam pembelajaran Matematika. VR memiliki berbagai variasi konten yang dapat dibuat maupun dipilih oleh guru sesuai dengan kebutuhan dan tujuan pembelajaran, dengan membuat atau memilih konten yang tepat memungkinkan VR dijadikan media untuk memfasilitasi siswa membangun kemampuan dialogis dalam pembelajaran matematika. Dalam proses tersebut, peran guru sangat penting untuk menguasai teknologi VR, membuat konten pembelajaran serta kreatifitas untuk menciptakan suasana dialog dimana siswa dapat memberikan bukti dan sanggahan, mengkritisi pendapat teman dalam diskusi kelompok maupun kelompok yang lain setelah siswa menggunakan konten VR tersebut.

VR adalah teknologi baru dalam pembelajaran matematika, sehingga masih sedikit penelitian yang dilakukan berkaitan dengan pengembangan teknologi tersebut dalam pembelajaran matematika. Masih perlu dilakukan penelitian dan pengembangan lebih lanjut dalam pemanfaatan teknologi VR pada pembelajaran matematika, khususnya untuk membangun kemampuan dialogis siswa maupun tujuan pembelajaran matematika yang lainnya.

Bibliografi

- Alfaris, L. (2022). 11.2 Epistemologi Matematika. *Filsafat Pendidikan Matematika*, 123.
- Ariatama, S., Adha, M. M., Rohman, R., Hartino, A. T., & Eska, P. U. (2021). Penggunaan Teknologi Virtual Reality (Vr) Sebagai Upaya Eskalasi Minat Dan Optimalisasi Dalam Proses Pembelajaran Secara Online Dimasa Pandemi. *Semnas FKIP 2021, Seminar Nasional Pendidikan Fakultas Keguruan Dan Ilmu Pendidikan, Universitas Lampung 16 Februari 2021, Bandar Lampung*.
- Dharma, K. Y., Sugihartini, N., & Arthana, I. K. R. (2018). Pengaruh penggunaan media virtual reality dengan model pembelajaran klasikal terhadap hasil belajar siswa di TK Negeri Pembina Singaraja. *Jurnal Pendidikan Teknologi Dan Kejuruan*, 15(2). <https://doi.org/10.23887/jptk-undiksha.v15i2.14481>
- Efendi, Y., Muzawi, R., Rio, U., & Lusiana, L. (2021). Aplikasi 3d Vr Class Sebagai Inovasi Media Pembelajaran Ditengah Pandemi. *Jurnal Teknologi Dan Sistem Informasi Bisnis*, 3(2), 419–424.
- Eldiana, V., Saputra, D. S., & Susilo, S. V. (2022). IMPLEMENTASI MEDIA VIRTUAL REALITY DALAM PEMBELAJARAN DI SEKOLAH DASAR. *Prosiding Seminar Nasional Pendidikan*, 4, 309–316.
- Fernandez, M. (2017). Augmented virtual reality: How to improve education systems. *Higher Learning Research Communications*, 7(1), 1–15.
- Nugraheni, M. M. Y., & Wati, G. H. (2022). Matematika Dan Dialog: Tinjauan Filsafat Matematika Dan Implikasinya Dalam Pembelajaran Matematika. *PRISMA, Prosiding Seminar Nasional Matematika*, 5, 8–13.
- Nurdyansyah, N., & Fahyuni, E. F. (2016). *Inovasi model pembelajaran sesuai kurikulum 2013*. Nizamia Learning Center.
- Rudhito, M. A. (2020). *Aljabar max-plus dan penerapannya*. Sanata Dharma University Press.
- Sulistyowati, S., & Rachman, A. (2017). Pemanfaatan teknologi 3D virtual reality pada pembelajaran matematika tingkat Sekolah Dasar. *Network Engineering Research Operation*, 3(1), 37–44. <https://doi.org/10.21107/nero.v3i1.71>
- Supriadi, M., & Hignasari, L. V. (2019). Pengembangan media pembelajaran berbasis virtual reality untuk meningkatkan hasil belajar peserta didik Sekolah Dasar. *KOMIK (Konferensi Nasional Teknologi Informasi Dan Komputer)*, 3(1). <https://doi.org/10.30865/komik.v3i1.1662>
- Tadung, Z. Y., & Santoso, J. (2022). Pedagogi Guru Matematika Melalui Teknologi. *SERVIRE: Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*, 2(2), 175–200. <https://doi.org/10.46362/servire.v2i2.128>

Tsaaqib, A., Buchori, A., & Endahwuri, D. (2022). Efektivitas Penggunaan Media Pembelajaran Virtual Reality (Vr) Pada Materi Trigonometri Terhadap Motivasi Dan Hasil Belajar Matematika Siswa SMA. *JIPMat*, 7(1), 11–19.

Velev, D., & Zlateva, P. (2017). Virtual reality challenges in education and training. *International Journal of Learning and Teaching*, 3(1), 33–37.

Zulmaulida, R., Saputra, E., Munir, M., Zanthi, L. S., Wahnyuni, M., Irham, M., & Akmal, N. (2021). *Problematika Pembelajaran Matematika*. Yayasan Penerbit Muhammad Zaini.



© 2022 by the authors. Submitted for possible open access publication under the terms and conditions of the Creative Commons Attribution (CC BY SA) license (<https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/>).