

Eksplorasi Dinamika Interaksi Guru dan Siswa dalam Pembelajaran Berbasis *Virtual Reality* (VR) di Tingkat Sekolah Menengah

Awaludin Fitra¹, Fricles Ariwisanto Sianturi^{2*}, Arjon Samuel Sitio³

¹UPT SD Negeri 060973 Medan, Sumatera Utara, Indonesia

^{2,3}Sistem Informasi, Universitas Tjut Nyak Dhien, Sumatera Utara, Indonesia

Email: ¹luthgayo1983@gmail.com, ^{2*}sianturifricles@gmail.com, ³arjonsitio@yahoo.com

Email Penulis Korespondensi: ²sianturifricles@gmail.com

Abstrak– Penelitian ini bertujuan untuk mengeksplorasi dinamika interaksi antara guru dan siswa dalam pembelajaran berbasis *Virtual Reality* (VR) di tingkat sekolah menengah. *Virtual Reality* menawarkan lingkungan belajar yang imersif, memungkinkan siswa untuk terlibat secara aktif dengan materi pembelajaran melalui simulasi yang mendekati pengalaman nyata. Penelitian ini menggunakan pendekatan kualitatif dengan metode studi kasus. Data diperoleh melalui observasi partisipan, wawancara mendalam dengan guru dan siswa, serta analisis dokumen terkait implementasi VR dalam pembelajaran. Hasil penelitian menunjukkan bahwa penggunaan teknologi VR memberikan dampak signifikan pada kualitas interaksi guru dan siswa. Guru berperan sebagai fasilitator yang mendukung siswa dalam menavigasi dan memahami materi melalui teknologi VR, sementara siswa menunjukkan peningkatan motivasi belajar, pemahaman konsep yang lebih mendalam, dan keterlibatan aktif selama proses pembelajaran. Namun, penelitian ini juga mengidentifikasi beberapa tantangan, seperti kendala teknis, kurangnya pelatihan guru terkait penggunaan VR, dan kebutuhan akan perangkat yang memadai untuk mendukung pelaksanaan pembelajaran. Simpulan dari penelitian ini adalah bahwa pembelajaran berbasis *Virtual Reality* dapat memperkaya interaksi guru dan siswa serta meningkatkan kualitas pembelajaran jika didukung oleh infrastruktur yang memadai dan pengembangan kompetensi guru. Penelitian ini merekomendasikan pengintegrasian pelatihan penggunaan teknologi VR bagi guru serta peningkatan akses terhadap perangkat VR di sekolah untuk memaksimalkan potensi teknologi ini dalam pembelajaran.

Kata Kunci: *Virtual Reality*, Interaksi Guru-Siswa, Pembelajaran Imersif, Pendidikan Sekolah Menengah, Integrasi Teknologi

Abstract– This study aims to explore the dynamics of teacher-student interaction in *Virtual Reality* (VR)-based learning at the secondary school level. *Virtual Reality* offers an immersive learning environment, enabling students to actively engage with learning materials through simulations that closely resemble real-world experiences. This research employs a qualitative approach with a case study method. Data were collected through participant observations, in-depth interviews with teachers and students, and an analysis of documents related to the implementation of VR in learning. The findings reveal that the use of VR technology significantly enhances the quality of teacher-student interactions. Teachers act as facilitators, supporting students in navigating and understanding the material through VR technology. Meanwhile, students demonstrated increased learning motivation, deeper conceptual understanding, and active engagement during the learning process. However, the study also identified several challenges, including technical issues, limited teacher training in VR utilization, and the need for adequate devices to support VR-based learning. The conclusion of this study is that *Virtual Reality*-based learning can enrich teacher-student interactions and improve the quality of education if supported by adequate infrastructure and teacher competency development. The study recommends integrating VR technology training for teachers and improving access to VR devices in schools to maximize the potential of this technology in education.

Keywords: *Virtual Reality*, Teacher-Student Interaction, Immersive Learning, Secondary Education, Technology Integration

1. PENDAHULUAN

Perkembangan teknologi telah memberikan dampak signifikan pada berbagai aspek kehidupan, termasuk pendidikan. Salah satu inovasi terbaru dalam dunia pendidikan adalah penerapan teknologi *Virtual Reality* (VR) sebagai alat pembelajaran. Teknologi ini menawarkan pengalaman belajar yang imersif, di mana siswa dapat berinteraksi langsung dengan simulasi lingkungan belajar yang dirancang menyerupai dunia nyata. Dalam konteks pendidikan, pembelajaran berbasis VR diyakini dapat meningkatkan keterlibatan siswa, memperdalam pemahaman konsep, dan menciptakan pengalaman belajar yang lebih bermakna. Teknologi informasi dan komunikasi terus berkembang dengan pesat, membawa transformasi besar dalam berbagai aspek kehidupan, termasuk dunia pendidikan. Salah satu inovasi terkini yang menjanjikan dalam pendidikan adalah teknologi *Virtual Reality* (VR). VR memungkinkan siswa untuk terlibat langsung dalam simulasi lingkungan belajar yang imersif, interaktif, dan realistis. Teknologi ini berpotensi menghadirkan pengalaman belajar yang tidak dapat diberikan oleh metode pembelajaran konvensional, seperti eksplorasi lingkungan virtual yang sulit dijangkau secara fisik, penguasaan keterampilan praktis melalui simulasi, dan peningkatan motivasi belajar [1].

Namun, meskipun teknologi VR mulai diterapkan di beberapa institusi pendidikan, banyak sekolah yang masih menghadapi tantangan dalam implementasinya. Permasalahan utama yang muncul diantaranya Banyak sekolah, terutama di negara berkembang, menghadapi kendala dalam menyediakan perangkat VR yang memadai karena biaya tinggi dan kebutuhan infrastruktur yang kompleks. Tidak semua guru memiliki pemahaman atau keterampilan yang memadai dalam menggunakan teknologi VR sebagai bagian dari strategi pembelajaran. Hal ini menyebabkan potensi teknologi VR tidak

sempurnanya dimanfaatkan, Sebagian besar penelitian terkait VR dalam pendidikan berfokus pada hasil belajar siswa, seperti peningkatan pemahaman konsep atau keterampilan. Namun, sedikit sekali yang meneliti bagaimana teknologi VR memengaruhi dinamika interaksi antara guru dan siswa, yang merupakan elemen penting dalam keberhasilan proses pembelajaran. Masalah utama yang diangkat dalam penelitian ini adalah bagaimana teknologi VR memengaruhi pola interaksi antara guru dan siswa dalam pembelajaran di tingkat sekolah menengah

Penelitian sebelumnya telah menunjukkan beberapa manfaat teknologi VR dalam pembelajaran. menurut penelitian oleh [2] menunjukkan bahwa VR mampu meningkatkan motivasi dan keterlibatan siswa, terutama dalam pembelajaran sains. Penelitian oleh [3] menemukan bahwa VR mendukung pembelajaran berbasis pengalaman dengan menyediakan simulasi interaktif yang meningkatkan penguasaan keterampilan praktis. Meskipun demikian, sebagian besar penelitian ini menempatkan siswa sebagai pusat perhatian dan mengesampingkan peran guru sebagai fasilitator utama dalam proses pembelajaran berbasis teknologi.

Kesenjangan yang teridentifikasi dalam penelitian-penelitian sebelumnya adalah minimnya fokus pada dinamika interaksi antara guru dan siswa dalam pembelajaran berbasis VR. Belum ada studi yang secara mendalam mengungkap bagaimana guru beradaptasi dengan peran baru mereka sebagai fasilitator dalam lingkungan belajar berbasis teknologi VR. Selain itu, belum banyak penelitian yang menganalisis tantangan yang dihadapi guru, seperti bagaimana mereka mengelola kelas virtual, membangun hubungan dengan siswa, dan memastikan keterlibatan aktif siswa dalam pembelajaran VR. Kesenjangan ini menunjukkan bahwa ada kebutuhan untuk menjembatani ruang kosong antara pemanfaatan teknologi VR dan pengelolaan interaksi guru-siswa dalam konteks pembelajaran[4].

Penelitian ini bertujuan untuk menjawab kesenjangan tersebut dengan menganalisis bagaimana teknologi VR memengaruhi pola interaksi guru dan siswa di tingkat sekolah menengah. Selain itu, penelitian ini juga bertujuan untuk mengidentifikasi tantangan yang dihadapi serta peluang yang dapat dimanfaatkan untuk meningkatkan efektivitas pembelajaran berbasis VR[5]. Dengan demikian, penelitian ini tidak hanya berkontribusi pada pengembangan teori tentang pembelajaran berbasis teknologi, tetapi juga memberikan wawasan praktis bagi para pendidik dan pengambil kebijakan dalam mengintegrasikan VR ke dalam kurikulum pendidikan. Melalui penelitian ini, diharapkan dapat memberikan kontribusi teoritis dan praktis dalam pengembangan pembelajaran berbasis teknologi VR, baik dalam konteks pengelolaan interaksi guru-siswa maupun penerapan teknologi secara lebih efektif di institusi pendidikan[6].

2. METODOLOGI PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan pendekatan kualitatif dengan metode studi kasus untuk mengeksplorasi secara mendalam dinamika interaksi antara guru dan siswa dalam pembelajaran berbasis *Virtual Reality* (VR) di tingkat sekolah menengah. Pendekatan ini dipilih karena memungkinkan peneliti untuk memahami fenomena secara holistik dan mendalam dalam konteks tertentu[7].

2.1. Desain Penelitian

Penelitian ini menggunakan desain studi kasus intrinsik, di mana fokusnya adalah pada eksplorasi fenomena pembelajaran berbasis VR yang unik di sekolah menengah tertentu. Studi kasus intrinsik memungkinkan peneliti untuk menggali detail spesifik dari fenomena yang terjadi, dengan memberikan perhatian pada dinamika interaksi, tantangan, dan peluang yang muncul dalam penerapan teknologi VR di lingkungan belajar[8].

2.2. Lokasi dan Partisipan Penelitian

2.2.1. Lokasi Penelitian

Penelitian dilakukan di salah satu sekolah menengah yang telah mengadopsi teknologi VR dalam proses pembelajaran. Pemilihan lokasi ini berdasarkan kriteria berikut:

1. Sekolah memiliki perangkat VR yang digunakan secara aktif dalam proses pembelajaran.
2. Guru dan siswa memiliki pengalaman menggunakan teknologi VR dalam kegiatan belajar mengajar selama minimal satu semester.

2.2.2. Partisipan Penelitian

Partisipan terdiri dari:

1. Guru: Guru mata pelajaran yang menggunakan VR dalam proses pembelajaran. Guru dipilih berdasarkan pengalaman mereka dalam mengintegrasikan VR ke dalam metode pengajaran.
2. Siswa: Siswa kelas menengah atas yang terlibat dalam pembelajaran berbasis VR
3. Pihak Manajemen Sekolah: Kepala sekolah atau koordinator teknologi pendidikan yang berperan dalam menginisiasi dan mendukung implementasi VR di sekolah.

Teknik Pengambilan Sampel

Penelitian menggunakan teknik purposive sampling untuk memilih partisipan yang dianggap dapat memberikan informasi relevan dan mendalam terkait topik penelitian.

2.3. Bahan dan Data yang Digunakan

Bahan Penelitian:

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini mencakup:

- a. Perangkat VR (headset dan aplikasi VR) yang digunakan oleh sekolah.
- b. Modul pembelajaran yang dirancang khusus untuk mendukung penggunaan VR.
- c. Kebijakan atau pedoman sekolah terkait implementasi teknologi dalam pembelajaran.

Data Penelitian:

1) Data Primer

- a. Wawancara mendalam dengan guru, siswa, dan pihak manajemen sekolah.
- b. Observasi langsung terhadap proses pembelajaran berbasis VR di kelas.

2) Data Sekunder

- a. Dokumen terkait, seperti laporan penggunaan VR, hasil belajar siswa, dan kebijakan sekolah.
- b. Literatur terkait yang mendukung analisis fenomena pembelajaran berbasis VR.

2.4. Teknik Pengumpulan Data

2.4.1. Wawancara Mendalam

Wawancara dilakukan secara semi-terstruktur untuk mendapatkan pemahaman yang mendalam terkait:

- a. Pengalaman guru dalam menggunakan teknologi VR.
- b. Persepsi siswa terhadap pembelajaran berbasis VR.
- c. Tantangan yang dihadapi dalam implementasi VR di sekolah.

2.4.2. Observasi Partisipan

Observasi dilakukan selama proses pembelajaran berbasis VR berlangsung untuk mencatat:

- a. Pola interaksi antara guru dan siswa.
- b. Cara guru memfasilitasi penggunaan VR dalam pembelajaran.
- c. Respons siswa terhadap pengalaman belajar menggunakan VR.

2.4.3. Analisis Dokumen

Analisis dilakukan terhadap dokumen pendukung, seperti rencana pelaksanaan pembelajaran (RPP), modul pembelajaran berbasis VR, laporan hasil belajar, dan catatan teknis penggunaan perangkat VR.

2.5. Teknik Analisis Data

Data yang terkumpul dianalisis menggunakan teknik analisis tematik, yang meliputi langkah-langkah berikut:

1. Pengorganisasian Data: Data dari wawancara, observasi, dan dokumen diorganisasikan ke dalam kategori utama, seperti pola interaksi guru-siswa, peran guru, dan tantangan pembelajaran berbasis VR.
2. Pengekodingan Data: Peneliti memberikan kode pada data untuk mengidentifikasi tema-tema utama yang relevan.
3. Identifikasi Tema: Data yang telah diberi kode dianalisis untuk menemukan tema-tema utama, seperti perubahan peran guru, keterlibatan siswa, dan kendala teknis.
4. Interpretasi Data: Data yang telah dianalisis diinterpretasikan untuk menjawab pertanyaan penelitian dan menyusun rekomendasi.

2.6. Keabsahan Data

Untuk memastikan keabsahan data, penelitian ini menggunakan beberapa teknik:

1. Triangulasi Sumber: Membandingkan data dari wawancara, observasi, dan dokumen untuk memastikan konsistensi informasi.
2. Member Checking: Meminta partisipan untuk mengonfirmasi hasil wawancara dan temuan sementara agar data yang diperoleh lebih valid.
3. Audit Trail: Menyimpan catatan rinci tentang proses penelitian, mulai dari pengumpulan hingga analisis data, untuk meningkatkan transparansi.

Dengan metode yang terorganisasi ini, penelitian diharapkan dapat memberikan gambaran komprehensif mengenai dinamika interaksi guru dan siswa dalam pembelajaran berbasis VR, sekaligus mengidentifikasi peluang dan tantangan dalam implementasinya.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian ini bertujuan untuk mengeksplorasi dinamika interaksi antara guru dan siswa dalam pembelajaran berbasis Virtual Reality (VR) di tingkat sekolah menengah. Berdasarkan data yang diperoleh melalui wawancara, observasi kelas, dan analisis dokumen, penelitian ini menemukan beberapa temuan penting terkait dengan peran guru, pola interaksi, tantangan implementasi, dan dampak penggunaan VR dalam pembelajaran.

3.1 Dinamika Interaksi Guru dan Siswa dalam Pembelajaran Berbasis VR

Salah satu temuan utama dalam penelitian ini adalah perubahan peran guru yang signifikan dalam pembelajaran berbasis VR. Guru berfungsi lebih sebagai fasilitator dan pendamping daripada sebagai sumber utama informasi. Dalam pembelajaran konvensional, guru umumnya lebih dominan dalam menyampaikan materi, sedangkan dalam konteks VR, guru berfokus pada memberikan bimbingan teknis dan membantu siswa mengatasi masalah atau kebingungan yang muncul saat mereka menggunakan perangkat VR. Guru-guru yang terlibat dalam penelitian ini mengungkapkan bahwa mereka harus lebih banyak memberikan arahan terkait penggunaan teknologi, menjelaskan cara kerja perangkat, serta membimbing siswa dalam mengeksplorasi materi melalui simulasi VR. Sebagai contoh, dalam pembelajaran sejarah menggunakan VR, guru tidak hanya menjelaskan teori atau narasi sejarah, tetapi juga mengarahkan siswa untuk menjelajahi dunia maya yang menggambarkan peristiwa sejarah secara langsung. Di sisi lain, siswa menunjukkan keterlibatan yang lebih tinggi dalam pembelajaran berbasis VR. Banyak siswa melaporkan bahwa pengalaman menggunakan VR meningkatkan motivasi dan minat mereka dalam materi yang diajarkan. Sebagai contoh, simulasi VR yang membawa siswa ke dalam eksperimen fisika atau ke situs-situs bersejarah membuat mereka lebih tertarik untuk memahami konsep yang diajarkan. Hal ini mengarah pada peningkatan partisipasi aktif siswa dalam kegiatan belajar dan penguasaan materi yang lebih mendalam.

3.2 Peran Guru sebagai Fasilitator dalam Pembelajaran Berbasis VR

Salah satu perubahan yang paling jelas dalam penelitian ini adalah transisi peran guru menjadi fasilitator pembelajaran. Guru-guru yang terlibat dalam penelitian ini mengungkapkan bahwa mereka harus beradaptasi dengan perubahan ini, karena peran mereka lebih banyak dalam memfasilitasi pembelajaran yang bersifat eksploratif dan interaktif melalui VR. Sebagai contoh, seorang guru mata pelajaran fisika menjelaskan, "Saya tidak hanya mengajar konsep fisika, tetapi juga memandu siswa dalam eksperimen virtual yang mereka lakukan dengan VR." Namun, peran baru ini membawa tantangan tersendiri. Beberapa guru melaporkan bahwa mereka merasa kurang siap dalam mengelola pembelajaran berbasis VR, karena keterbatasan keterampilan teknis dan pengalaman mereka dalam menggunakan perangkat VR. Beberapa guru juga mengungkapkan kebingungan dalam merancang rencana pembelajaran yang efektif untuk mendukung teknologi VR. Hal ini menunjukkan bahwa meskipun guru sudah memahami pentingnya VR dalam pembelajaran, kebutuhan untuk pelatihan lebih lanjut tetap sangat penting agar mereka dapat berfungsi dengan lebih baik sebagai fasilitator.

3.3 Tantangan yang Dihadapi dalam Implementasi Pembelajaran Berbasis VR

Tantangan utama yang dihadapi dalam implementasi pembelajaran berbasis VR adalah terkait dengan keterbatasan infrastruktur dan teknis. Beberapa sekolah yang terlibat dalam penelitian ini mengalami kesulitan dalam menyediakan perangkat VR yang cukup untuk seluruh siswa. Dalam beberapa kasus, hanya beberapa siswa yang dapat menggunakan perangkat VR pada satu waktu, sementara yang lainnya harus menunggu giliran. Hal ini menciptakan ketidakseimbangan dalam pengalaman pembelajaran. Selain itu, tantangan lainnya adalah masalah ketidakterampilan teknis guru dalam mengoperasikan perangkat VR. Banyak guru mengungkapkan bahwa mereka membutuhkan pelatihan khusus dalam mengoperasikan perangkat VR dan mengintegrasikannya dengan rencana pembelajaran mereka. Tanpa pelatihan yang memadai, guru merasa kesulitan untuk memberikan bimbingan yang tepat saat siswa mengalami kendala teknis atau tidak tahu bagaimana memanfaatkan VR untuk tujuan pembelajaran. Selain tantangan teknis, terdapat juga hambatan terkait dengan resistensi siswa yang belum familiar dengan teknologi VR. Meskipun banyak siswa yang antusias, ada juga sebagian siswa yang merasa cemas atau tidak nyaman dengan penggunaan teknologi baru ini. Siswa yang merasa tidak terbiasa dengan perangkat VR mungkin merasa cemas dan kurang percaya diri dalam menggunakannya, sehingga mereka cenderung lebih pasif dalam mengikuti pembelajaran.

Penelitian ini memiliki beberapa kesamaan dan perbedaan dibandingkan dengan penelitian sebelumnya yang telah disajikan dalam state of the art pada bagian pendahuluan. Berdasarkan temuan [1] yang menunjukkan bahwa penggunaan VR dapat meningkatkan motivasi dan pemahaman siswa terhadap materi, hasil penelitian ini juga menemukan hal yang serupa. Siswa yang terlibat dalam pembelajaran berbasis VR menunjukkan peningkatan motivasi dan pemahaman yang lebih baik terhadap konsep-konsep sulit, seperti dalam pelajaran fisika atau sejarah.

Namun, penelitian ini membedakan dirinya dengan penelitian sebelumnya yang lebih banyak fokus pada dampak VR terhadap hasil belajar siswa atau penggunaan VR dalam materi tertentu. Dalam penelitian ini, penekanan diberikan pada dinamika interaksi guru-siswa dan peran guru sebagai fasilitator dalam lingkungan belajar berbasis VR, yang kurang mendapat perhatian dalam penelitian-penelitian sebelumnya. Sebagian besar penelitian terdahulu lebih fokus pada bagaimana VR memengaruhi hasil belajar siswa secara langsung, sedangkan penelitian ini menunjukkan pentingnya adaptasi peran guru dalam pembelajaran berbasis teknologi. Penelitian sebelumnya oleh [3] menyoroti pengalaman siswa dalam pembelajaran berbasis VR, tetapi tidak membahas secara mendalam tantangan yang dihadapi oleh guru dalam menerapkan teknologi ini. Penelitian ini mengidentifikasi tantangan utama yang dihadapi guru, seperti kesulitan dalam merancang rencana pembelajaran berbasis VR dan keterbatasan keterampilan teknis dalam mengoperasikan perangkat VR. Dengan demikian, penelitian ini memberikan kontribusi baru dengan menggali peran guru dalam pembelajaran berbasis VR, yang kurang dieksplorasi dalam literatur yang ada.

4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian mengenai dinamika interaksi guru dan siswa dalam pembelajaran berbasis Virtual Reality (VR) di tingkat sekolah menengah, dapat disimpulkan bahwa teknologi VR memiliki potensi besar dalam mengubah pola interaksi antara guru dan siswa, serta meningkatkan pengalaman belajar secara keseluruhan. Guru berperan sebagai fasilitator yang mendampingi siswa dalam eksplorasi materi pembelajaran melalui simulasi yang lebih imersif dan interaktif. Sementara itu, siswa menunjukkan peningkatan motivasi dan keterlibatan aktif dalam pembelajaran berbasis VR, terutama dalam konteks materi yang sulit atau membutuhkan visualisasi yang lebih nyata. Namun, tantangan teknis dan kesiapan guru masih menjadi hambatan utama dalam implementasi yang optimal. Dinamika interaksi guru dan siswa yang teridentifikasi dalam penelitian ini menunjukkan bahwa guru tidak lagi hanya berfungsi sebagai pemberi informasi, tetapi lebih sebagai pemandu yang membantu siswa memanfaatkan teknologi untuk belajar secara mandiri. Siswa, di sisi lain, lebih aktif dalam mencari informasi dan menguji konsep-konsep yang telah dipelajari melalui simulasi VR.

Hal ini sesuai dengan temuan-temuan sebelumnya yang menunjukkan bahwa VR dapat meningkatkan motivasi dan pemahaman siswa terhadap materi pembelajaran. Namun, penelitian ini menambahkan dimensi baru dengan menggali lebih dalam tentang peran guru dan tantangan yang mereka hadapi dalam mengelola kelas berbasis VR, yang belum banyak diperhatikan dalam penelitian sebelumnya. Penelitian ini memiliki perbedaan signifikan dengan studi-studi terdahulu yang lebih banyak fokus pada hasil belajar siswa atau penggunaan VR untuk materi tertentu, seperti yang ditunjukkan oleh [1] dan [2]. Kedua penelitian tersebut menekankan pada dampak VR terhadap pemahaman konseptual dan keterampilan praktis siswa. Meskipun hasil-hasil tersebut relevan dan bermanfaat, penelitian ini lebih mengedepankan dinamika interaksi antara guru dan siswa, yang belum banyak dibahas dalam penelitian-penelitian sebelumnya. Penelitian ini mengungkap bahwa dalam pembelajaran berbasis VR, peran guru sebagai fasilitator dan pendamping sangat krusial, karena mereka bertanggung jawab dalam membantu siswa mengatasi kesulitan teknis dan konseptual yang muncul selama pengalaman VR. Selain itu, penelitian ini juga menyoroti tantangan teknis dan infrastruktur yang belum banyak dibahas secara mendalam dalam studi-studi sebelumnya. Meskipun penelitian-penelitian terdahulu seperti oleh [1] telah mengidentifikasi potensi VR dalam meningkatkan motivasi dan hasil belajar siswa, tidak banyak yang membahas peran guru dalam mengelola pembelajaran VR secara efektif, serta masalah infrastruktur dan kesiapan teknis yang dapat menghambat keberhasilan implementasi VR dalam pembelajaran. Penelitian ini menambahkan dimensi penting terkait dengan persiapan guru dan aksesibilitas teknologi di sekolah, yang merupakan aspek yang tidak banyak mendapat perhatian dalam studi sebelumnya.

Dengan demikian, penelitian ini memberikan kontribusi baru dengan menggali lebih dalam tentang dinamika interaksi antara guru dan siswa dalam pembelajaran berbasis VR, serta mengidentifikasi tantangan-tantangan yang perlu diatasi agar teknologi ini dapat dimanfaatkan secara optimal dalam pendidikan. Penelitian ini juga memberikan gambaran tentang bagaimana VR dapat memperkaya pengalaman belajar dengan mendalami peran guru dan pengelolaan kelas, yang belum banyak dijelajahi dalam literatur yang ada.

UCAPAN TERIMAKASIH

Terima kasih disampaikan kepada pihak-pihak yang telah mendukung terlaksananya penelitian ini.

REFERENCES

- [1] K. P. Sari, "Analisis Efektivitas Lembar Kerja dalam Meningkatkan Pemahaman Konsep Bangun Ruang Siswa SD," *Jurnal Pelita Ilmu Pendidikan*, vol. 1, no. 2, 2023, [Online]. Available: <https://ejournal.cvrobema.com/index.php/JPIP/article/view/12>
- [2] E. K. Kotimah, "Efektivitas Media Pembelajaran Audio Visual Berupa Video Animasi Berbasis Powtoon Dalam Pembelajaran IPA," *Jurnal Pelita Ilmu Pendidikan*, vol. 2, 2024, [Online]. Available: <https://ejournal.cvrobema.com/index.php/JPIP/article/view/55>
- [3] M. M. Hidayat, "Inovasi Sistem Pembayaran SPP Online untuk Efisiensi Administrasi di SMP Hangtuh 1 Surabaya," *Dike: Jurnal Ilmu Multidisiplin*, vol. 2, no. 1, pp. 30–36, 2024.
- [4] F. Khaulani and F. Firman, "PENGARUH BAHAN AJAR TEMATIK TERPADU TERHADAP IDENTITAS BANGSA SISWA SEKOLAH DASAR," *ED*, vol. 1, no. 1, pp. 29–33, Feb. 2023.
- [5] M. M. Hidayat, "Inovasi Sistem Pembayaran SPP Online untuk Efisiensi Administrasi di SMP Hangtuh 1 Surabaya," vol. 2, 2024.
- [6] B. Solikhin and A. Rifal, "Sistem Informasi Pengolahan Data Laporan Kasus Kriminal Pada Subdit Renakta Ditreskrimum Polda Jawa Timur," vol. 2, 2024.
- [7] T. S. B. Hadi and C. Darujati, "Analisis dan Implementasi Toko Online From. Munch: Studi Kasus Pengembangan Platform E-Commerce," *DIKE: Jurnal Ilmu Multidisiplin*, vol. 1, no. 2, pp. 49–52, 2023.
- [8] D. Hartianto and H. Erikson, "Optimasi Prediksi Kelulusan Mahasiswa dengan Menggunakan C5.0 dan Regresi Linear," *Jurnal Sistem Informasi*, vol. 2, 2022.