

SYSTEMATIC LITERATURE REVIEW: PEMANFAATAN VIRTUAL REALITY (VR) SEBAGAI ALTERNATIF MEDIA PEMBELAJARAN

Azilla Auri Pramesti¹⁾, Nofa Sopiya²⁾, Richard Panigor Sitompul³⁾, Fitroh⁴⁾

Fakultas Sains dan Teknologi, UIN Syarif Hidayatullah Jakarta
Email: Azilla.auri20@mhs.uinjkt.ac.id¹⁾, Nofa.sopiyasoo20@mhs.uinjkt.ac.id²⁾,
Richard.panigor20@mhs.uinjkt.ac.id³⁾, Fitroh@uinjkt.ac.id⁴⁾

ABSTRAK

Virtual Reality (VR) sudah bukan hal yang asing lagi untuk era digital saat ini. Teknologi ini telah berkembang sangat cepat dan merambat ke dalam banyak aspek kehidupan, salah satunya adalah pendidikan. Pada artikel ini, peneliti melakukan *review* terhadap penelitian saat ini dan sebelumnya, untuk memahami sejauh mana pemanfaatan teknologi *Virtual Reality (VR)* sebagai alternatif media pembelajaran pada institusi pendidikan menggunakan metode *Systematic Literature Review (SLR)* dengan pendefinisian *research questions* sebagai langkah pertamanya. Proses pencarian dilakukan dengan menggunakan basis data Scopus menggunakan *tools Publish or Perish 8*, dan pemilihan artikel didasarkan pada kriteria inklusi dan eksklusi yang terkait dengan *research questions* tersebut. Terdapat 200 artikel yang ditemukan pada tahap awal pencarian dengan total 22 artikel yang memenuhi kriteria inklusi dan eksklusi. Hasil yang didapat berupa pembahasan beberapa aspek yang terkait dengan pemanfaatan virtual reality sebagai media pembelajaran, seperti: jenis teknologi yang digunakan, lokasi institusi pendidikan yang menggunakan VR, domain pembelajaran, jenjang pendidikan, teknik evaluasi pembelajaran dengan VR, dan tujuan/ manfaat penggunaannya.

Kata kunci: *systematic literature review, virtual reality, virtual reality in education.*

ABSTRACT

Virtual Reality (VR) is not new in today's digital era. This technology has developed very quickly and has penetrated into many aspects of life, such as education. In this article, researchers reviewed current and previous research, to understand the extent to which *Virtual Reality (VR)* technology is used as an alternative learning media in educational institutions using the *Systematic Literature Review (SLR)* method by defining *research questions* as the first step. The search process was carried out from Scopus database using *Publish or Perish 8* tools, and the selection of articles was based on inclusion and exclusion criteria related to the *research questions*. There were 200 articles found in the early stages of the search with a total of 22 articles that met the inclusion and exclusion criteria. The results obtained are in the form of a discussion of several aspects related to the use of virtual reality as a learning medium, such as: the type of technology, the location of educational institutions that use VR, learning domains, educational levels, evaluation techniques for learning with VR, and the purpose/benefit of its use.

Keywords : *systematic literature review, virtual reality, virtual reality in education.*

1. PENDAHULUAN

Perkembangan dunia digital seperti media komunikasi memberikan dampak pada kehidupan manusia yang dapat menyampaikan pesan dengan mudah dan cepat secara *virtual* [1]. Salah satu perkembangan dunia digital tersebut adalah *virtual reality*. Makna dari *virtual reality* masih berkaitan dengan istilah *cyberspace* yang diciptakan untuk pertama kalinya oleh William Gibson tahun 1984 dalam novel fiksi ilmiahnya [2]. Didalam novelnya tersebut, *cyberspace* digambarkan seperti *virtual reality* dengan cakupan yang lebih tinggi dimana *cyberspace* memberikan keleluasaan manusia dalam mengakses data dan dapat menjelajah dunia maya secara bebas tanpa adanya batasan.

Istilah dari *virtual reality* sebenarnya masih belum diketahui secara pasti pencetus aslinya, namun *virtual reality* untuk pertama kalinya digunakan oleh Jaron Lanier [3]. Secara umum, *virtual reality* adalah teknologi yang menyimulasikan tiruan seperti gambar atau video dalam lingkup imajinasi

yang dijadikan seperti dunia nyata (realitas dunia maya) [4]. Gambar atau video tersebut dibuat dengan kualitas tiga dimensi dengan menggunakan komputer yang membuat pengguna seperti terlibat langsung secara fisik dalam lingkungan tersebut [1]. Teknologi *Virtual Reality* (VR) memperlihatkan dunia maya seperti suatu hal nyata pada pengguna sehingga memberikan kesan yang realistis [5].

Secara umum, *virtual reality* telah dimanfaatkan diberbagai bidang kehidupan [6] mulai dari dunia *entertainment* [7], kesehatan [8][9], pendidikan, manufaktur, *e-commerce* [6] dan bahkan dalam beberapa kasus seperti pada [10] mengindikasikan *virtual reality* dapat membantu mengatasi kecemasan atau kondisi mental sehingga pengguna dibantu lebih percaya diri saat berada didepan umum. Hal ini dikarenakan *virtual reality* dapat menampilkan grafis atau visualisasi dengan kualitas 3D dan dapat memberikan respon terhadap setiap gerakan yang dilakukan oleh *user* sehingga menimbulkan perspektif yang nyata [11].

Berkaitan dengan pendidikan, belajar dikatakan sebagai sarana untuk mengubah perilaku karena adanya proses interaksi individu dengan lingkungan disekitar [12]. Jadi pendidikan tidak hanya semata tempat menambah ilmu tetapi juga sebagai media membangun karakter manusianya [13]. Untuk mencapai tujuan pendidikan, maka diperlukan media pembelajaran yang efektif. Di Indonesia sendiri, saat ini masih populer menerapkan media pembelajaran yang klasik [14] artinya proses belajar yang dilakukan didalam satu ruang oleh pengajar dengan muridnya serta terikat oleh waktu [15]. Metode ini dianggap kurang efektif karena hanya berlaku satu arah dan monoton serta murid hanya terfokus mendengarkan apa yang disampaikan oleh pengajar sehingga akan menimbulkan rasa bosan dan murid menjadi kurang aktif dalam proses pembelajaran [16]. Maka dari itu, perlu dilakukan transformasi metode pendidikan menjadi lebih modern dan efektif lagi dengan memanfaatkan perkembangan teknologi digital yaitu dengan menggunakan media VR.

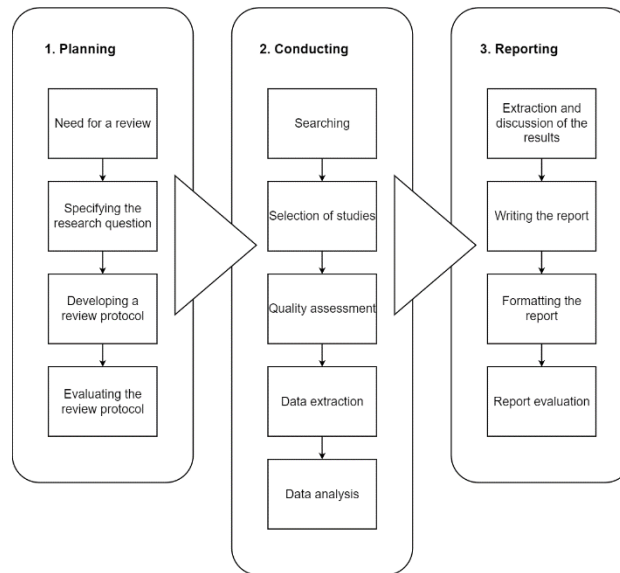
Penggunaan metode VR dalam pembelajaran dianggap lebih efisien hal ini dikarenakan VR dapat dilakukan dimanapun dan kapanpun tanpa terikat ruang dan waktu selama berada dalam jaringan serta VR dapat menjadikan dunia seperti nyata [17]. Didalam beberapa kajian seperti [18] menjadikan VR sebagai media yang paling banyak mendapatkan respon positif dari kalangan murid karena VR mampu memperlihatkan dunia semu seperti gambar atau video yang bersifat dinamis yang dapat membawa murid seolah berada dalam dunia tersebut sehingga menjadikan pembelajaran yang menarik.

Didalam penelitian ini, kami menerapkan metode *Systematic Literature Review* dimana kami mengumpulkan artikel-artikel dengan *keyword* yang sudah ditentukan. pencarian jurnal dilakukan dengan memanfaatkan *tools publish of perish 8* pada database *scopus*. Jurnal yang dicari kemudian di *review* untuk dapat memberikan jawaban atas pertanyaan yang terdapat dalam tahap metodologi di bagian II pada *paper* ini. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui sejauh mana pemanfaatan teknologi *virtual reality* sebagai alternatif media pembelajaran pada institusi pendidikan.

Paper ini disusun atas 4 bagian utama, yaitu bagian 1 adalah latar belakang penulisan *paper*, bagian 2 adalah metodologi penelitian yang mencakup metode yang digunakan beserta tahapan penelitian, bagian 3 berisi hasil dan pembahasan mengenai *paper* yang telah di *review*, dan bagian 4 membahas mengenai kesimpulan dan limitasi *paper* kami.

2. METODOLOGI

Penelitian ini menggunakan metode *Systematic Literature Review* (SLR). SLR merupakan salah satu bentuk dari studi sekunder dimana menggunakan metodologi yang telah terdefinisi dengan baik yang bertujuan untuk mengidentifikasi, menganalisis, dan menginterpretasi hasil studi pada penelitian sebelumnya untuk menjawab pertanyaan penelitian (*research questions*) yang telah ditetapkan [19]. SLR menjadi metode untuk mendapatkan jawaban terkait dengan pertanyaan penelitian dengan melakukan tinjauan pustaka penelitian terdahulu yang relevan dengan topik yang dibahas. Studi ini menggunakan pedoman SLR yang diusulkan oleh Kitchenham dan Charters dalam *Rekayasa Perangkat Lunak* [19]. Menurut pedoman ini, SLR terdiri atas tiga fase utama yaitu perencanaan (*planning*), pelaksanaan (*conducting*), dan pelaporan (*reporting*). Untuk menyistematiskan fase SLR, peneliti mengikuti sistematikasi SLR yang diusulkan oleh [20]. Gambar 1 menjelaskan fase SLR yang digunakan pada penelitian ini.



Gambar 1. Tahapan SLR oleh Kitchenham dan Charters.

A. Tahap perencanaan (*planning*)

a) *Need for Review*

Menurut [6], penggunaan Virtual Reality (VR) di lingkungan pendidikan mengalami peningkatan. Untuk itu, penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pemanfaatan virtual reality sebagai alternatif metode pembelajaran. Proses pencarian dilakukan dengan menggunakan alat bantu atau *tools*, yaitu Publish or Perish 8. Publish or Perish merupakan program *software* yang dapat mengambil dan menganalisis sitasi akademik dari beberapa sumber untuk mendapatkan data mentah dan dianalisis menjadi informasi yang bermanfaat [21]. Pada penelitian ini, peneliti menggunakan data-data yang bersumber dari Scopus

b) *Specifying the Research Question*

Research question dibuat sesuai dengan kebutuhan topik penelitian yang dipilih. Tabel 1 berisi *research question* pada penelitian ini.

Tabel 1. *Research questions* penelitian

No	Pertanyaan
1	Apa tipe teknologi VR yang digunakan dalam pembelajaran?
2	Dimana lokasi yang paling banyak menggunakan VR sebagai media pembelajaran?
3	Domain pembelajaran apa yang paling banyak menggunakan VR?
4	Apa jenjang pendidikan dalam penelitian mengenai VR untuk pendidikan?
5	Apa teknik yang digunakan untuk mengevaluasi hasil penggunaan VR untuk pembelajaran?
6	Apa tujuan dan manfaat penggunaan VR dalam pembelajaran?

c) *Developing a Review Protocol*

Pengembangan *review protocol* bertujuan untuk menentukan metode yang akan digunakan dalam melakukan SLR. Protokol ini diperlukan agar dapat mengurangi bias peneliti. Pada penelitian ini kami menggunakan protokol penelitian yang diusulkan oleh Kitchenham dan Charters [19]. Protokol ini terdiri atas pertanyaan penelitian, strategi untuk mencari studi utama, kriteria pemilihan artikel, prosedur seleksi artikel, prosedur penilaian kualitas artikel, dan strategi ekstraksi data.

B. Tahap pelaksanaan (*conducting*)

a) *Search Strategies*

Dalam melakukan pencarian artikel untuk menjawab research questions yang telah ditentukan, kami menggunakan kata kunci atau *keywords* "**Virtual reality in education**" pada basis data Scopus. Peneliti menerapkan beberapa kriteria inklusi dan eksklusi untuk memilih artikel yang akan digunakan. Kriteria tersebut dijelaskan pada tabel 2.

Tabel 2. Kriteria inklusi dan eksklusi.

Kriteria	Deskripsi
Inklusi	Artikel yang digunakan membahas tentang penggunaan VR sebagai media pembelajaran pada institusi pendidikan.
	Artikel yang dipublikasikan dalam rentang waktu 2016-2022.
	Artikel yang ditulis dalam Bahasa Inggris
Eksklusi	Artikel yang terindeks <i>Scopus</i>
	Artikel yang tidak membahas mengenai VR sebagai media pembelajaran pada institusi pendidikan.
	Artikel <i>literature review</i> tidak disertakan.

b) *Selection of Studies*

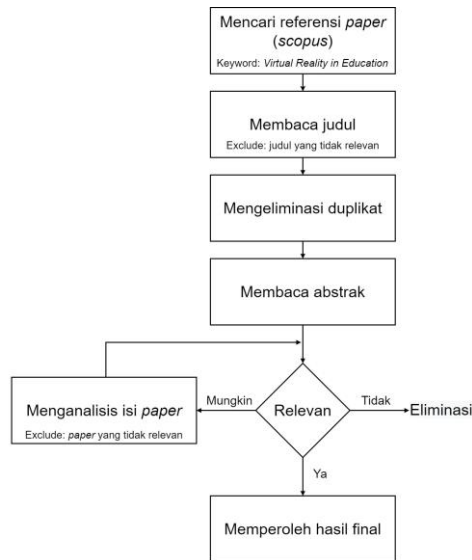
Pertama, kami memilih artikel berdasarkan judul yang terkait dengan topik penelitian ini, untuk setiap judul tidak boleh ada duplikasi. Kemudian kami akan menganalisis abstrak setiap artikel yang terpilih guna mendapat gambaran apakah artikel tersebut relevan, kemungkinan relevan, atau tidak relevan sama sekali berdasarkan kriteria inklusi dan eksklusi yang telah dibuat. Artikel yang tidak dan kurang relevan akan dieliminasi, sedangkan paper yang relevan dan memiliki kemungkinan relevan akan dianalisis lebih lanjut terkait isi artikel tersebut. Gambar 2 menjelaskan proses atau tahapan dalam melakukan pencarian artikel.

c) *Quality Assessment*

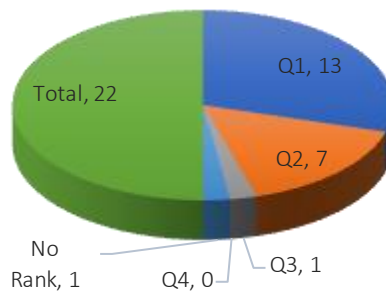
Berisi *checklist* kriteria-kriteria kualitas yang harus ada di dalam artikel untuk bisa digunakan pada penelitian ini. Seperti yang dijelaskan oleh [19], *quality assessment* atau penilaian kualitas bertujuan untuk mengetahui lebih detail kriteria inklusi dan eksklusi (seperti pada tabel 2 yang diterapkan dalam pencarian).

d) *Data Extraction and Analysis*

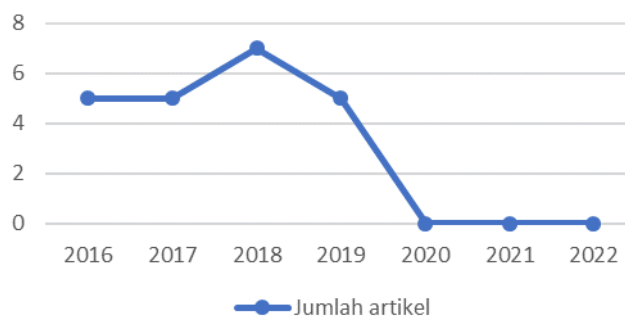
Setelah melakukan beberapa tahapan analisis untuk mendapatkan artikel yang relevan dan sesuai kriteria, kami mendapatkan total 22 artikel. Hasil dari artikel tersebut dapat dilihat pada tabel 3 yang menjelaskan tentang penulis/author, judul, dan tahun terbit setiap artikel. Gambar 3 memperlihatkan data artikel yang diklasifikasikan berdasarkan *ranking* (kuartil) pada *masterscopus* [22], dimana kuartil 1 (Q1) menunjukkan *ranking* tertinggi dan kuartil 4 (Q4) menunjukkan *ranking* terendah. Untuk Q1 jumlah publikasi berjumlah 13 jurnal, Q2 berjumlah 7 jurnal, Q3 berjumlah 1 jurnal, Q4 berjumlah 0 jurnal, dan terdapat 1 jurnal yang tidak memiliki *ranking* dalam data *masterscopus*. Artikel juga diklasifikasikan berdasarkan tahun terbit dalam rentang tahun 2016 hingga 2022 yang dapat dilihat pada Gambar 4.



Gambar 2. Proses pencarian artikel yang akan digunakan.



Gambar 3. Jumlah artikel berdasarkan kuartil.



Gambar 4. Jumlah artikel yang digunakan berdasarkan tahun terbit.

Tabel 3. Daftar artikel yang dipakai.

Ref	Penulis	Judul Paper	Tahun
R1	Makransky et al	Adding immersive virtual reality to a science lab simulation causes more presence but less learning [23].	2017
R2	Ferrel et al	Chemical Exploration with Virtual Reality in Organic Teaching Laboratories [24].	2019
R3	Gunn et al	The use of virtual reality simulation to improve technical skill in the undergraduate medical imaging student [25].	2017
R4	Birt et al	Mobile Mixed Reality for Experiential Learning and Simulation in Medical and Health Sciences Education [26].	2018
R5	Edwards et al	Haptic virtual reality and immersive learning for enhanced	2018

		organic chemistry instruction [27].	
R6	Aebersold et al	Interactive Anatomy-Augmented Virtual Simulation Training [28].	2018
R7	W. S. Alhalabi	Virtual reality systems enhance students' achievements in engineering education [29].	2016
R8	Markowitz et al	Immersive Virtual Reality Field Trips Facilitate Learning About Climate Change [30].	2018
R9	Allcoat et al	Learning in virtual reality: Effects on performance, emotion and engagement [31].	2018
R10	Meyer et al	Investigating the effect of pre-training when learning through immersive virtual reality and video: A media and methods experiment [32].	2019
R11	Passig et al	Improving Children's Cognitive Modifiability by Dynamic Assessment in 3D Immersive Virtual Reality Environments [33].	2016
R12	Moro et al	Virtualisation devices for student learning: Comparison between desktop-based (Oculus Rift) and mobile-based (Gear VR) virtual reality in medical and health science education [34].	2017
R13	Šašinka et al	Collaborative Immersive Virtual Environments for Education in Geography [35]	2018
R14	Dunnagan et al	Production and Evaluation of a Realistic Immersive Virtual Reality Organic Chemistry Laboratory Experience: Infrared Spectroscopy[36]	2019
R15	Andersen et al	Cognitive Load in Distributed and Massed Practice in Virtual Reality Mastoidectomy Simulation [37]	2016
R16	Vergara et al	On the Design of Virtual Reality Learning Environments in Engineering [38]	2017
R17	Faria et al	Virtual and stereoscopic anatomy: when virtual reality meets medical education [39]	2016
R18	Chiao et al	Examining the usability of an online virtual tour-guiding platform for cultural tourism education [40]	2018
R19	Huang et al	Augmented Versus Virtual Reality in Education: An Exploratory Study Examining Science Knowledge Retention When Using Augmented Reality/Virtual Reality Mobile Applications [41]	2019
R20	Dubovi et al	Now I know how! The learning process of medication administration among nursing students with non-immersive desktop virtual reality simulation [42]	2017
R21	Liou et al	The Influences of the 2D Image-Based Augmented Reality and Virtual Reality on Student Learning [43]	2016
R22	Chang et al	Integration of the Peer Assessment Approach with a Virtual Reality Design System for Learning Earth Science [44]	2019

C. Tahap pelaporan (*reporting*)

Proses pelaporan terdiri dari aktivitas mengekstraksi dan mendiskusikan data, penyajian laporan (penulisan dan pemformatan), dan evaluasi laporan. Untuk diskusi dan penyajian laporan akan dibahas pada bagian 3, yaitu bagian hasil dan pembahasan dan untuk evaluasi laporan akan dibahas pada bagian 4.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Teknologi VR yang Digunakan dalam Pembelajaran

Perkembangan VR menghasilkan variasi teknologi yang dapat menunjang keefektifan proses belajar mengajar pada institusi pendidikan. Berdasarkan *review literature* yang sudah dilakukan, dapat terlihat pada tabel IV bahwasannya teknologi VR ditemukan secara garis besar terdiri atas dua jenis, yaitu HMDs dan *mobile VR*. *Virtual Reality (VR) head-mounted display (HMDs)* adalah sebuah *tools VR* yang terhubung ke PC, seperti Oculus Rift, Samsung Gear VR, dan lain sebagainya. Sedangkan *Mobile VR* adalah *headset* sederhana seperti Google Cardboard yang bisa dijalankan pada perangkat Android, iOS, dan tablet tanpa harus terhubung dengan PC.

Dalam 22 *paper* yang sudah di analisa, HMDs menjadi teknologi VR yang paling banyak digunakan dalam pembelajaran. Pada tabel 4 menunjukkan 16 *paper* yang menggunakan teknologi HMDs lalu diikuti dengan *mobile* VR sebanyak 5 *paper* serta terdapat 3 *paper* yang tidak menyebutkan teknologi VR yang dipakai.

Tabel 4. Teknologi VR Yang Digunakan.

No	Teknologi VR	Referensi
1.	HMDs	R1, R2, R4, R5, R7, R8, R9, R11, R12, R13, R14, R16, R18, R19, R17, R20
2.	Mobile VR	R4, R6, R10, R12, R1
3.	Tidak disebutkan	R3, R15, R22

B. Lokasi Terbanyak Pengguna VR Sebagai Media Pembelajaran

VR telah digunakan di bidang pendidikan di berbagai negara di seluruh dunia. Namun, terdapat beberapa negara yang tidak secepat negara lain dalam menggunakan VR. Untuk itu, peneliti perlu mengetahui negara yang dijadikan objek penelitian dari *paper-paper* diatas. Tabel 5 memberikan daftar lokasi penelitian VR di bidang teknologi beserta referensi *paper*. Berdasarkan tabel 5 terdapat lima *paper* yang tidak menyebutkan secara rinci lokasi penelitian mereka. Seperti pada penelitian [23] dan [32] peneliti tidak menyebutkan negara tempat penelitian, mereka hanya memberikan informasi bahwa partisipan berasal dari universitas besar di Eropa. Dari 22 *paper* yang diteliti diketahui bahwa penelitian di lokasi Arizona, Inggris, Republik Ceko, Denmark, Spanyol, Brazil, dan Hong Kong masing-masing satu *paper*. Dua *paper* yang melakukan penelitian di negara Israel. Kemudian di negara Taiwan sebanyak tiga *paper*. Amerika Serikat dan Australia merupakan negara yang paling banyak dijadikan objek penelitian yaitu masing-masing sebanyak empat *paper* atau sebanyak 13% dari total lokasi pada gambar 5.

Tabel 5. Lokasi terbanyak pengguna VR

No	Lokasi	Referensi
1.	Amerika Serikat	R2, R8, R19
2.	Australia	R3, R4, R12
3.	Arizona	R6
4.	Inggris	R9
5.	Israel	R11, R20
6.	Republik Czech	R13
7.	Denmark	R15
8.	Spanyol	R16
9.	Brazil	R17
10.	Taiwan	R18, R21, R22
11.	Hong Kong	R22
12.	Tidak disebutkan	R1, R5, R7, R10, R14



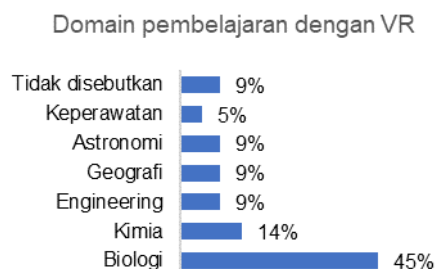
Gambar 5. Persentase lokasi terbanyak pengguna VR

C. Domain Pembelajaran Terbanyak dalam Menggunakan VR Sebagai Media Pembelajaran

Setelah melakukan *review* artikel, pada tabel 6 terlihat bahwasannya *virtual reality* paling dominan digunakan dalam domain pembelajaran biologi. Terdapat 10 artikel dari total artikel yang di *review*, melakukan penelitian mengenai pemanfaatan teknologi VR dalam kaitannya dengan ruang lingkup biologi. Biologi di sini termasuk beberapa cabang ilmu di dalamnya, seperti fisiologi [26], anatomi atau ilmu yang berkaitan dengan struktur tubuh manusia [26][28][32][34], berkaitan dengan dunia medis, seperti simulasi operasi tulang mastoid [37], serta yang terkait dengan pembelajaran sel pada tumbuhan [31]. Selain itu, *virtual reality* juga digunakan untuk domain pembelajaran lain, seperti kimia dengan jumlah penelitian 3 paper; *engineering*, geografi termasuk pembahasan perubahan iklim [30], dan astronomi dengan jumlah penelitian masing-masing 2 artikel; dan keperawatan dengan total 1 artikel; serta 2 artikel lainnya tidak menyebut secara spesifik tentang domain pelajaran apa yang dipresentasikan dalam penelitian. Persentase masing-masing kategori domain pelajaran dapat dilihat pada Gambar 6 dimana domain biologi menunjukkan persentase tertinggi, yaitu 53%.

Tabel 6. Domain pembelajaran yang menggunakan VR.

No	Domain Pelajaran	Referensi
1.	Biologi	R1, R3, R4, R6, R9, R10, R12, R15, R17, R22
2.	Kimia	R2, R5, R14
3.	<i>Engineering</i>	R7, R16
4.	Geografi	R8, R13
5.	Astronomi	R19, R21
6.	Keperawatan	R20
7.	Tidak disebutkan	R11, R18



Gambar 6. Persentase domain pembelajaran yang menggunakan VR.

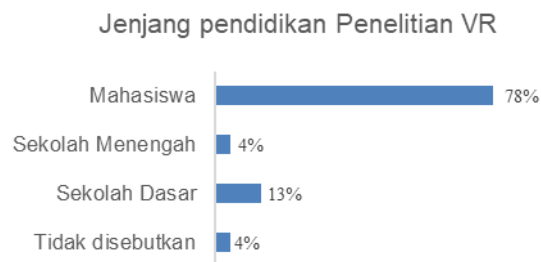
D. Jenjang Pendidikan dalam Penelitian VR

Penelitian dalam mengkaji penggunaan VR dalam pendidikan ternyata tidak hanya dilakukan di jenjang perkuliahan saja. Dari *review literature* yang sudah dilakukan, VR juga bisa menyokong pendidikan di bangku sekolah dasar dan sekolah menengah walaupun jenjang perguruan tinggi masih menjadi jenjang yang dominan dijadikan sebagai objek penelitian.

Berdasarkan tabel 7 menjelaskan daftar *paper* yang melakukan penelitian VR pada jenjang pendidikan. Dalam tabel 7 terdapat 18 *paper* atau 78% dari 22 *paper* yang di *review* melakukan penelitian di jenjang pendidikan perkuliahan atau mahasiswa. Namun juga ditemukan 1 *paper* yang sekaligus meneliti di dua jenjang pendidikan, yaitu mahasiswa dan juga sekolah menengah. Pada penelitian [30] ini mahasiswa dan sekolah pertama dijadikan sebagai objek penelitian untuk melihat keuntungan atau minat belajar yang berbeda saat menggunakan VR. Selain itu, juga terdapat 3 *paper* atau 13% melakukan penelitian di jenjang pendidikan di sekolah dasar dan 1 *paper* yang tidak menyebutkan jenjang pendidikan dalam melakukan penelitian VR.

Tabel 7. Jenjang pendidikan yang menggunakan VR.

No	Jenjang Pendidikan	Referensi
1.	Mahasiswa	R1, R2, R3, R4, R6, R7, R8, R9, R10, R12, R13, R14, R15, R16, R17, R18, R19 R20
2.	Sekolah menengah	R8
2.	Sekolah Dasar	R11, R21, R22
3.	Tidak disebutkan	R5



Gambar 7. Persentase jenjang pendidikan pengguna VR.

E. Teknik Evaluasi Penggunaan VR Sebagai Media Pembelajaran

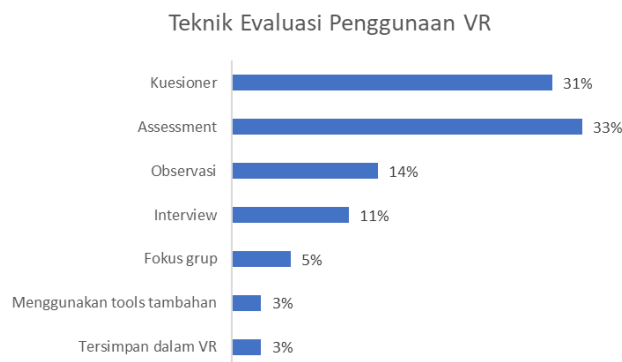
Berdasarkan hasil literatur pada tabel 8 diketahui seluruh paper memiliki teknik untuk mengevaluasi penggunaan VR sebagai alternatif media pembelajaran. Sebanyak 10 paper menggunakan metode kuesioner untuk mengetahui bagaimana tanggapan peserta mengenai penggunaan VR. Pada penelitian [24], menggunakan metode kuesioner untuk mengetahui persepsi pengguna mengenai sistem, pengalaman pembelajaran menggunakan VR, tingkat motivasi dan minat pengguna untuk memakai VR dalam proses pembelajaran, dan mengetahui apakah teknologi VR yang digunakan sudah memenuhi atau masih terdapat kekurangan untuk digunakan di pendidikan. Pada gambar 8 teknik evaluasi yang paling banyak digunakan adalah *assessment* yaitu sebanyak 33%. Teknik *assessment* bekerja dengan memberikan soal kepada peserta untuk mengetahui pemahaman peserta terkait suatu materi pelajaran saat menggunakan VR. Pada penelitian [31], peserta diberikan *pre-test* dan *post-test* untuk mengetahui apakah penggunaan VR dapat meningkatkan pengetahuan peserta terkait dengan sel tumbuhan.

Teknik observasi juga digunakan untuk mengevaluasi penggunaan VR sebanyak 14% dari total teknik evaluasi yang digunakan. Contohnya pada penelitian [27] dimana peserta diberikan modul sebagai panduan dalam menggunakan VR untuk membangun molekul hidrokarbon. Selama peserta menggunakan VR dilakukan observasi untuk mengetahui minat, motivasi, dan respon fisik peserta saat menggunakan VR. Teknik evaluasi lain yang digunakan peneliti yaitu interview sebanyak 11%,

fokus grup sebanyak 5%, menggunakan *tools* tambahan sebanyak 3%, dan tersimpan dalam VR sebanyak 3%.

Tabel 8. Teknik evaluasi penggunaan VR.

No	Teknik Evaluasi	Referensi
1.	Kuesioner	R1, R2, R8, R9, R10, R12, R16, R18, R20, R21, R22
2.	<i>Assessment</i> (menjawab soal)	R1, R3, R6, R7, R8, R9, R10, R12, R14, R19, R21, R22
3.	Observasi	R4, R5, R8, R11, R13
4.	Interview	R4, R13, R21, R22
6.	Fokus grup	R13, R17
7.	Menggunakan <i>tools</i> tambahan	R1
8.	Tersimpan dalam VR	R15



Gambar 8. Persentase teknik yang digunakan untuk evaluasi VR.

F. Tujuan dan Manfaat Penggunaan VR dalam Pembelajaran

Penggunaan VR sebagai media pembelajaran memiliki manfaat yang cukup bervariasi. Berdasarkan *review* artikel yang telah dilakukan, setidaknya terdapat 8 tujuan penggunaan VR yang bisa dilihat pada tabel 9. Tujuan penggunaan terbanyak terdapat pada meningkatkan pemahaman, kejelasan, atau pengetahuan para partisipan penelitian tentang materi pelajaran yang praktekkan, misalnya pada penelitian [24] yang menyebutkan bahwa tujuan VR adalah untuk meningkatkan pemahaman terhadap materi karena menyediakan *tools* yang dapat memvisualisasikan objek dan memungkinkan pengguna untuk berinteraksi dengannya. Selain itu, tujuan terbanyak selanjutnya adalah yang berkaitan dengan psikologis para partisipan, seperti meningkatkan motivasi dalam diri, ketertarikan, kepuasan, *engagement*, atau pengalaman penggunaan selama memakai VR sebagai media pembelajaran, seperti yang terdapat dalam [27], dimana teknologi VR dapat mengintegrasikan beberapa pendekatan pembelajaran, salah satunya adalah *gamification* atau pembelajaran berbasis *game*.

Tujuan lainnya adalah untuk meningkatkan kemampuan teknis, meningkatkan daya ingat, sebagai alat bantu proses belajar, meningkatkan efektivitas pembelajaran, dan meningkatkan penalaran analogis.

Tabel 9. Tujuan penggunaan VR.

No	Tujuan	Referensi
1.	Meningkatkan	R1, R2, R4, R7,

	pemahaman, kejelasan, pengetahuan.	R8, R13, R16, R19, R21, R22
2.	Meningkatkan ketertarikan, motivasi, <i>engagement</i> , kepuasan, atau pengalaman.	R1, R2, R4, R5, R10, R8, R14, R16
3.	Meningkatkan kemampuan teknis.	R3, R6, R15, R17
5.	Meningkatkan daya ingat	R9
6.	Alat bantu proses belajar	R12, R20
7.	Meningkatkan efektivitas pembelajaran	R18, R19, R20, R22
8.	Meningkatkan penalaran analogis	R11

4. KESIMPULAN

Teknologi *virtual reality* telah dimanfaatkan diberbagai bidang kehidupan mulai dari dunia *entertainment*, kesehatan, manufaktur, *e-commerce*, dan pendidikan. Berkaitan dengan ruang lingkup penelitian, teknologi VR dapat menjadi sarana baru untuk mengubah metode pembelajaran yang klasik menjadi metode pembelajaran yang lebih menarik. Teknologi VR seperti HMDs dan *mobile VR* dapat dimanfaatkan pelajar, pada umumnya mahasiswa dalam meningkatkan pemahaman, kemampuan, dan pengetahuan. Selain itu, siswa menjadi lebih tertarik untuk mengikuti kegiatan pembelajaran sehingga dapat meningkatkan pengalaman pembelajaran dan daya ingat siswa. VR dapat dijadikan sebagai alat bantu proses belajar sehingga siswa dapat meningkatkan kemampuan teknik, daya ingat, dan penalaran analogis.

Pada artikel ini, teknologi *virtual reality* paling dominan digunakan dalam domain pembelajaran biologi. Hal ini dikarenakan, biologi sangat membutuhkan model visualisasi yang lebih kompleks sehingga siswa dapat melihat konsep pembelajaran lebih nyata dan tidak hanya terfokus pada buku atau penjelasan materi oleh pengajar saja.

Karena sifat dari proses peninjauan dan seleksi, penelitian ini memiliki beberapa batasan. Kami membatasi artikel yang terpublikasi antara tahun 2016 hingga 2022 dengan asumsi dimana pada rentang waktu ini teknologi VR telah banyak digunakan sebagai alternatif media pembelajaran di bidang pendidikan. Artikel ini juga tidak membahas mengenai hambatan dalam penggunaan VR dimana pada beberapa penelitian banyak melaporkan permasalahan yang dialami pengguna seperti, beberapa siswa yang mengalami kesulitan dalam mengoperasikan VR, akses terhadap VR yang terbatas pada beberapa institusi pendidikan, dan permasalahan yang berkaitan dengan kesehatan (pusing, mual, dan sakit mata). Untuk penelitian selanjutnya, dapat dilakukan perluasan ruang lingkup bahasan mengenai hambatan dalam penggunaan VR dalam bidang pendidikan dan tidak membatasi pencarian artikel berdasarkan tahun publikasi untuk di *review* agar pembahasan artikel dapat lebih kompleks.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] H. Thuan *et al.*, "Virtual Reality Technology for Campus Media Information," *J. Teknol. Inf. dan Ilmu Komput.*, vol. 6, no. 1, pp. 71–76, 2019, doi: 10.25126/jtiik.201961238.
- [2] I. Gibson, "Virtual reality," no. May 1998, pp. 18–23, 2013, doi: 10.1109/45.666641.
- [3] D. P. Sasono, "Implementasi Algoritma A* (A Star) pada Game Virtual Reality Pengenalan Tanaman di Kebun Raya Purwodadi," p. 42, 2019.
- [4] X. Ramping, V. Tulenan, and X. Najoran, "Virtual Reality Berbasis Video 360 Derajat pada Tari-Tarian Adat Suku Minahasa," *E-Journal Tek. Inform.*, vol. 11, no. 1, 2017.
- [5] A. Rachman, J. S. Informasi, F. T. Informasi, J. T. Informatika, and F. T. Informasi, "Pemanfaatan Teknologi 3D Virtual Reality Pada Pembelajaran Matematika tingkat Sekolah Dasar," *J. Ilm. NERO*, vol. 3, no. 1, pp. 37–44, 2017.
- [6] G. Y. M. E. S. Yildirim, "Analysis of Use of Virtual Reality Technologies in History Education : A Case Study," *Asian J. Educ. Train.*, vol. 4, no. 2, pp. 62–69, 2018, doi: 10.20448/journal.522.2018.42.62.69.
- [7] K. A. A. Putu Wirayudi Aditama, Nyoman Widhi Adnyana, "Augmented reality dalam multimedia pembelajaran," *Pros. Semin. Nas. Desain dan Arsit.*, vol. 2, pp. 176–182, 2019.
- [8] L. O. A. R. Syafrina Arbaani Djuria, "Efektifitas Penerapan Teknologi Virtual Reality Terhadap

- Manajemen Nyeri dan Ansietas pada Pasien Kanker : Literatur Review,” *J. JKFT Univ. Muhammadiyah Tangerang*, vol. 6, no. 1, pp. 18–24, 2021.
- [9] I. N. P. Suharyono, Yulis Setia Dewi, “Pengaruh Rehabilitasi Berbasis Virtual Reality dalam Menurunkan Intensitas Nyeri pada Pasien Pasca Bedah Ortopedi: Systematic Review,” vol. 12, no. 7, pp. 391–397, 2021.
- [10] J. C. S, I. G. N. Wirawan, and H. D. Yudani, “Perancangan Virtual Reality Sebagai Media untuk Meningkatkan Kepercayaan Diri di Atas Panggung,” 2020.
- [11] dan N. A. S. Berta Sihite, Febriliyan Samopa, “Pembuatan Aplikasi 3D Viewer Mobile dengan Menggunakan Teknologi Virtual Reality,” *J. Tek. Pomits*, vol. 2, no. 2, pp. 397–400, 2013.
- [12] A. Pane and M. D. Dasopang, “Belajar dan Pembelajaran,” *J. Kaji. Ilmu-ilmu Keislam.*, vol. 03, no. 2, pp. 333–352, 2017.
- [13] Sarbani, *Membangun Karakter Kemanusiaan: Membentuk Kepribadian Bangsa Melalui Pendidikan*. 2016.
- [14] I. K. Widiara, “Blended Learning Sebagai Alternatif Pembelajaran Di Era Digital,” vol. 2, no. 2, 2018.
- [15] R. K. B. Pinem, “Metode Pembelajaran Al-Islam Dan Kemuhammadiyah Di Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara,” *Intiqad J. Agama dan Pendidik. Islam*, vol. 11, no. 2, pp. 373–395, 2019.
- [16] S. Galih T. Lesmana, Ono Wiharna, “Penerapan metode pembelajaran peer teaching untuk meningkatkan prestasi belajar siswa smk pada kompetensi dasar menggunakan alat ukur,” *J. Mech. Eng. Educ.*, vol. 3, no. 2, pp. 167–173, 2016.
- [17] N. A. Arman Syah Putra, “Sistem Pembelajaran Online Menggunakan Virtual Reality,” *Pros. Semin. Nas. Pendidikan.*, pp. 295–303, 2021.
- [18] I. K. R. A. Kadek Yuda Dharma, Nyoman sugihartini, “Pengaruh Penggunaan Media Virtual Reality dengan Model Pembelajaran Klasikal Terhadap Hasil Belajar Siswa di TK Negeri Pembina Singaraja,” *J. Pendidik. Teknol. dan Kejur.*, vol. 15, no. 2, pp. 298–307, 2018.
- [19] B. A. Kitchenham and S. Charters, “Guidelines for performing Systematic Literature Reviews in Software Engineering,” 2007.
- [20] E. M. Schön, J. Thomaschewski, and M. J. Escalona, “Agile Requirements Engineering: A systematic literature review,” *Comput. Stand. Interfaces*, vol. 49, pp. 79–91, 2017, doi: 10.1016/j.csi.2016.08.011.
- [21] “Publish or Perish.” <https://harzing.com/resources/publish-or-perish> (accessed Jun. 07, 2022).
- [22] “SJR : Scientific Journal Rankings.” <https://www.scimagojr.com/journalrank.php> (accessed Jun. 06, 2022).
- [23] G. Makransky, T. S. Terkildsen, and R. E. Mayer, “Adding immersive virtual reality to a science lab simulation causes more presence but less learning,” *Learn. Instr.*, vol. 60, pp. 225–236, 2019, doi: <https://doi.org/10.1016/j.learninstruc.2017.12.007>.
- [24] J. B. Ferrell *et al.*, “Chemical Exploration with Virtual Reality in Organic Teaching Laboratories,” *J. Chem. Educ.*, vol. 96, no. 9, pp. 1961–1966, 2019, doi: 10.1021/acs.jchemed.9b00036.
- [25] T. Gunn, L. Jones, P. Bridge, P. Rowntree, and L. Nissen, “The use of virtual reality simulation to improve technical skill in the undergraduate medical imaging student,” *Interact. Learn. Environ.*, vol. 26, no. 5, pp. 613–620, 2018, doi: 10.1080/10494820.2017.1374981.
- [26] J. Birt, Z. Stromberga, M. Cowling, and C. Moro, “Mobile mixed reality for experiential learning and simulation in medical and health sciences education,” *Inf.*, vol. 9, no. 2, pp. 1–14, 2018, doi: 10.3390/info9020031.
- [27] B. I. Edwards, K. S. Bielawski, R. Prada, and A. D. Cheok, “Haptic virtual reality and immersive learning for enhanced organic chemistry instruction,” *Virtual Real.*, vol. 23, no. 4, pp. 363–373, 2019, doi: 10.1007/s10055-018-0345-4.
- [28] M. Aebersold *et al.*, “Interactive Anatomy-Augmented Virtual Simulation Training,” *Clin. Simul. Nurs.*, vol. 15, pp. 34–41, 2018, doi: 10.1016/j.ecns.2017.09.008.
- [29] W. Alhalabi, “Virtual reality systems enhance students’ achievements in engineering education,” *Behav. Inf. Technol.*, vol. 35, no. 11, pp. 919–925, Nov. 2016, doi: 10.1080/0144929X.2016.1212931.
- [30] D. M. Markowitz, R. Laha, B. P. Perone, R. D. Pea, and J. N. Bailenson, “Immersive Virtual Reality field trips facilitate learning about climate change,” *Front. Psychol.*, vol. 9, no. NOV, 2018, doi: 10.3389/fpsyg.2018.02364.
- [31] D. Allcoat and A. von Mühlennen, “Learning in virtual reality: Effects on performance, emotion and engagement,” *Res. Learn. Technol.*, vol. 26, no. 0 SE-Mobile Mixed Reality-Themed Collection, Nov. 2018, doi: 10.25304/rlt.v26.2140.

- [32] O. A. Meyer, M. K. Omdahl, and G. Makransky, "Investigating the effect of pre-training when learning through immersive virtual reality and video: A media and methods experiment," *Comput. Educ.*, vol. 140, p. 103603, 2019, doi: <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2019.103603>.
- [33] D. Passig, D. Tzuriel, and G. Eshel-Kedmi, "Improving children's cognitive modifiability by dynamic assessment in 3D Immersive Virtual Reality environments," *Comput. Educ.*, vol. 95, pp. 296–308, 2016, doi: <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2016.01.009>.
- [34] C. Moro, Z. Štromberga, and A. Stirling, "Virtualisation devices for student learning: Comparison between desktop-based (Oculus Rift) and mobile-based (Gear VR) virtual reality in medical and health science education," *Australas. J. Educ. Technol.*, vol. 33, no. 6 SE-, Nov. 2017, doi: [10.14742/ajet.3840](https://doi.org/10.14742/ajet.3840).
- [35] C. Šašinka et al., "Collaborative immersive virtual environments for education in geography," *ISPRS Int. J. Geo-Information*, vol. 8, no. 1, 2019, doi: [10.3390/ijgi8010003](https://doi.org/10.3390/ijgi8010003).
- [36] C. L. Dunnagan, D. A. Dannenberg, M. P. Cuares, A. D. Earnest, R. M. Gurnsey, and M. T. Gallardo-Williams, "Production and Evaluation of a Realistic Immersive Virtual Reality Organic Chemistry Laboratory Experience: Infrared Spectroscopy," *J. Chem. Educ.*, vol. 97, no. 1, pp. 258–262, 2020, doi: [10.1021/acs.jchemed.9b00705](https://doi.org/10.1021/acs.jchemed.9b00705).
- [37] S. A. W. Andersen, P. T. Mikkelsen, L. Konge, P. Cayé-Thomasen, and M. S. Sørensen, "Cognitive load in distributed and massed practice in virtual reality mastoidectomy simulation," *Laryngoscope*, vol. 126, no. 2, pp. E74–E79, 2016, doi: [10.1002/lary.25449](https://doi.org/10.1002/lary.25449).
- [38] D. Vergara, M. P. Rubio, and M. Lorenzo, "On the Design of Virtual Reality Learning Environments in Engineering," *Multimodal Technol. Interact*, no. iii, 2017, doi: [10.3390/mti1020011](https://doi.org/10.3390/mti1020011).
- [39] J. weber vieira de Faria, manoel J. Teixeira, leonardo de moura sousa Júnior, J. pinhata Otoch, and eberval gadelha Figueiredo, "Virtual and stereoscopic anatomy: when virtual reality meets medical education," *J. Neurosurg.*, vol. 125, no. November, pp. 1105–1111, 2016, doi: [10.3171/2015.8.JNS141563](https://doi.org/10.3171/2015.8.JNS141563).
- [40] H. Chiao, Y. Chen, and W. Huang, "Examining the usability of an online virtual tour-guiding platform for cultural tourism education," *J. Hosp. Leis. Sport Tour. Educ.*, vol. 23, no. February, pp. 29–38, 2018, doi: [10.1016/j.jhlste.2018.05.002](https://doi.org/10.1016/j.jhlste.2018.05.002).
- [41] K. Huang, C. Ball, J. Francis, R. Ratan, J. Boumis, and J. Fordham, "Augmented Versus Virtual Reality in Education: An Exploratory Study Examining Science Knowledge Retention When Using Augmented Reality/Virtual Reality Mobile Applications," *Cyberpsychology, Behav. Soc. Netw.*, vol. 22, no. 2, 2019, doi: [10.1089/cyber.2018.0150](https://doi.org/10.1089/cyber.2018.0150).
- [42] I. Dubovi, S. T. Levy, and E. Dagan, "Now I know how! The learning process of medication administration among nursing students with non-immersive desktop virtual reality simulation," *Comput. Educ.*, vol. 113, pp. 16–27, 2017, doi: [10.1016/j.compedu.2017.05.009](https://doi.org/10.1016/j.compedu.2017.05.009).
- [43] A. H. Liou, S. J. H. Yang, S. Y. Chen, and W. Tarn, "The Influences of the 2D Image-Based Augmented Reality and Virtual Reality on Student Learning Hsin-Hun," *J. Educ. Technol. Soc.*, vol. 20, no. 3, 2018.
- [44] S. Chang, T. Hsu, and S. M. Jong, "Integration of the Peer Assessment Approach with a Virtual Reality Design System for Learning Earth Science," *Comput. Educ.*, p. 103758, 2019, doi: [10.1016/j.compedu.2019.103758](https://doi.org/10.1016/j.compedu.2019.103758).