



PENGARUH *VIRTUAL REALITY* TERHADAP PENGETAHUAN MAHASISWA TENTANG RESPON TANGGAP DARURAT BENCANA DI DALAM GEDUNG

(The Influence of Virtual Reality on Students' Knowledge About Emergency Disaster Response in The Building)

Imardiani^{1*}, Efoliza², Wahyu Hariansyah³

^{1,2,3}Program Studi Ilmu Keperawatan Fakultas Ilmu Kesehatan IKesT Muhammadiyah Palembang,
Jln.Jend. A.Yani 13 Ulu Palembang

*Koresponding Email: imaru.diani11@gmail.com

ABSTRAK

Pendahuluan : Bencana adalah peristiwa atau rangkaian peristiwa yang mengancam dan mengganggu kehidupan dan penghidupan masyarakat yang disebabkan baik oleh faktor alam dan/atau faktor nonalam maupun faktor manusia. Bencana kebakaran menjadi salah satu bencana yang sering terjadi di Indonesia terutama di kota-kota besar seperti Palembang. Pencegahan kebakaran sebenarnya dapat dilakukan dengan meningkatkan kesadaran masyarakat akan bahaya kebakaran. Masyarakat harus bisa mengantisipasi sejak dini akan potensi ancaman kebakaran di lingkungannya masing-masing, dengan mempersiapkan diri menghadapi ancaman kebakaran. Penggunaan virtual reality menjadi salah satu cara pemberian edukasi tentang tanggap darurat bencana kebakaran karena menarik dan seperti stimulasi yang dirasa nyata. **Tujuan:** mengetahui pengaruh *virtual reality* terhadap pengetahuan mahasiswa tentang respon tanggap darurat bencana didalam gedung. **Metode :** Penelitian pra eksperimen dengan menggunakan *one group pretest posttest design*. Sampel dipilih secara *probability sampling* dengan metode *consecutive sampling* sejumlah 38 orang mahasiswa asrama IKesT Muhammadiyah Palembang. Instrumen penelitian menggunakan video tentang respon tanggap darurat bencana kebakaran di dalam gedung dan *virtual reality box*, serta kuesioner pengetahuan. **Hasil :** Berdasarkan analisa data dengan uji Wilcoxon didapatkan p value <0.05 dengan nilai median sebelum 45 dan setelah 70. **Diskusi :** Adanya pengaruh *virtual reality* terhadap pengetahuan mahasiswa tentang respon tanggap darurat bencana di dalam gedung

Kata kunci: pengetahuan, tanggap darurat bencana kebakaran, *Virtual reality*

ABSTRACT

Introduction: Disasters are events or series of events that threaten and disrupt people's lives and livelihoods caused by both natural and/or non-natural factors and human factors. Fire disasters are one of the disasters that often occur in Indonesia, especially in big cities like Palembang. Fire prevention can actually be done by increasing public awareness of the dangers of fire. Communities must be able to anticipate from an early age the potential threat of fire in their respective environments, by preparing themselves to face the threat of fire. The use of virtual reality is one way of providing education about emergency response to fire disasters because it is interesting and like stimulation that feels real. **Objective:** to determine the effect of virtual reality on students' knowledge about emergency response to disasters in buildings. **Method:** Pre-experimental research using one group pretest posttest design. The sample was selected using probability sampling using the consecutive sampling method, a total of 38 students at the IKesT Muhammadiyah Palembang dormitory. The research instrument used a video about emergency response to fire disasters in buildings and a virtual reality box, as well as a knowledge questionnaire. **Results:** Based on data analysis using the Wilcoxon test, it was found that the p value was <0.05 with a median value before 45 and after 70. **Discussion:** There is an influence of virtual reality on students' knowledge about emergency response to disasters in buildings.

Keywords: Basic Life Support, Student Education, Comic Media



PENDAHULUAN

Bencana adalah peristiwa atau rangkaian peristiwa yang mengancam dan mengganggu kehidupan dan penghidupan masyarakat yang disebabkan baik oleh faktor alam dan/atau faktor nonalam maupun faktor manusia sehingga mengakibatkan timbulnya korban jiwa manusia, kerusakan lingkungan, kerugian harta benda, dan dampak psikologis (BPBD, 2020). Kebakaran gedung dan permukiman penduduk sangat sering terjadi di Indonesia, terutama pada musim kemarau. Ancaman muncul akibat kecerobohan manusia dalam membangun gedung atau perumahan yang tidak mengikuti standar keamanan bangunan yang berlaku. Korsleting listrik, kompor meledak, api lilin/lampu minyak yang menyambar kasur, merupakan beberapa penyebab umum kebakaran pada gedung dan permukiman (BNPB, 2010).

Daerah-daerah di Indonesia yang perlu diwaspadai untuk ancaman ini meliputi kota-kota di DKI Jakarta, Bogor, Tangerang, Bekasi, Depok dan sekitarnya yang sangat padat penduduk. Perlu diwaspadai juga kota-kota besar yang memiliki jumlah penduduk sangat tinggi seperti Surabaya, Medan, Semarang, Bandung, Palembang, Padang, Pekanbaru, Makassar, Denpasar dan kota-kota lain yang setara tingkat kepadatannya disamping kawasan industri padat penduduk yang menggunakan bahan-bahan bakar dan bahan berbahaya. (BNPB, 2010). Data kebakaran di Indonesia berdasarkan data yang dihimpun oleh Badan Nasional Penanggulangan Bencana dalam rentang waktu 5 tahun terakhir yaitu pada tahun 2011 hingga tahun 2015 adalah sebanyak 913 kejadian kebakaran dan 50% diantaranya adalah kebakaran yang terjadi pada pemukiman, gedung pabrik, perkantoran, gedung sekolah, dan hotel (Amri et al., 2016).

Pencegahan kebakaran sebenarnya dapat dilakukan dengan meningkatkan kesadaran masyarakat akan bahaya kebakaran. Masyarakat harus bisa mengantisipasi sejak dini akan potensi ancaman kebakaran di lingkungannya masing-masing, dengan mempersiapkan diri menghadapi ancaman kebakaran.

Selama ini antisipasi tersebut biasanya dengan menyiapkan hidran saluran air, atau tabung pemadam kebakaran di beberapa titik di kompleks perumahan atau perkantoran. Cara pencegahan tersebut hanya dapat dilakukan bila telah terjadi bencana kebakaran, namun bagaimana agar bencana tersebut tidak menyebar dengan cepat (Firmansyah, 2014). Ada beberapa faktor yang mempengaruhi kesiapsiagaan tanggap darurat bencana kebakaran diantaranya faktor fasilitas yang dimiliki suatu bangunan kaitannya dengan tanggap darurat bencana kebakaran serta sikap, pengetahuan dan pendidikan para penghuni gedung (Ismawan A, 2014).

Salah satu cara untuk memberikan informasi mengenai bagaimana penyelamatan diri atau tanggap darurat bencana yang tepat yaitu melalui simulasi evakuasi bencana (Umbaran, 2018). Simulasi evakuasi bencana biasanya terbatas pada video, sehingga pengguna belum bisa merasakan penyelamatan diri saat terjadi bencana secara lebih nyata. Berdasarkan permasalahan tersebut, dapat dibuat sebuah simulasi evakuasi bencana menggunakan teknologi yang sedang trend saat ini, yaitu virtual reality. Virtual reality adalah sebuah teknologi yang membuat pengguna atau user dapat berinteraksi dengan lingkungan yang ada dalam dunia maya yang disimulasikan oleh komputer, sehingga pengguna merasa berada di dalam lingkungan tersebut (Nesamalar & Ganesan, 2012). Dengan adanya VR, kita dapat melakukan simulasi kapan saja dengan mudah dan nyaman tanpa perlu menghabiskan tenaga untuk mempraktikkannya secara langsung dengan banyak orang. Siapa saja dapat menggunakan VR untuk belajar dan memahami cara menanggulangi maupun evakuasi dari bencana (Fajriati et al., 2021).

Gedung asrama IKesT Muhammadiyah berpotensi terjadi kebakaran, karena letak gedung yang berdekatan dengan dapur asrama. Asrama IKesT memiliki riwayat pernah mengalami kebakaran di salah satu kamar asrama. Gedung asrama menggunakan alat yang memicu kebakaran seperti pemanfaatan listrik berdaya tinggi maupun rendah untuk pengoperasian lift, komputer, Air

<https://doi.org/10.52523/maskermedika.v12i1.588>

Lisensi: Creative Commons Attribution 4.0 International (CC BY-SA 4.0)



Conditioner (AC), serta menyimpan arsip yang mudah terbakar seperti buku dan kertas karena terhubung dengan area perkantoran. Selain itu, mahasiswa yang tinggal di asrama belum pernah ada yang mendapatkan sosialisasi dan pelatihan tanggap darurat kebakaran, sehingga hal ini menambah potensi kebakaran dari sisi sumberdaya manusia yang belum siap dan tanggap terhadap bencana khususnya kebakaran.

Berdasarkan uraian tersebut menjelaskan bahwa pengetahuan memiliki peran dalam pencegahan dan penanggulangan kebakaran terutama saat fase tanggap darurat bencana agar dapat mengevakuasi atau menyelamatkan diri. Oleh karena itu, peneliti tertarik untuk meneliti tentang pengaruh virtual reality terhadap pengetahuan mahasiswa tentang respon tanggap darurat bencana di dalam gedung

BAHAN DAN METODE

Penelitian ini merupakan penelitian jenis kuantitatif dengan metode *pre experimental pretest-posttest design*. Melibatkan satu kelompok sebagai subyek penelitian yang diberikan intervensi *virtual reality*.

Sampel dalam penelitian ini berjumlah 38 orang menggunakan teknik pemilihan sampel *non probability sampling* dengan metode *consecutive sampling*. Sampel yang termasuk dalam penelitian ini sesuai dengan kriteria inklusi yaitu 1).

Belum mendapatkan informasi tentang tanggap darurat bencana kebakaran di dalam gedung. Kriteria eksklusi mahasiswa yang mengalami masalah pendengaran dan atau masalah penglihatan.

Penelitian dilakukan dengan memberikan intervensi pada subjek penelitian berupa video *virtual reality* tentang tanggap darurat bencana kebakaran di dalam gedung. Sebelum dan setelah diberikan video *virtual reality* mahasiswa diminta mengisi kuesioner pengetahuan terdiri dari 16 pertanyaan tentang tanggap darurat bencana kebakaran didalam gedung. Kuesioner dibuat sendiri oleh peneliti dan telah dilakukan uji validitas serta reliabilitas dengan melibatkan 42 mahasiswa asrama.

Hasil uji validitas didapatkan hasil r hitung lebih dari r tabel yaitu $>0,05$. Sedangkan untuk uji reliabilitas didapatkan nilai Cronbach's Alpha 0,57.

Hasil data yang telah diperoleh dilakukan uji normalitas terlebih dahulu menggunakan *Shapiro Wilk*. Kemudian karena distribusi data tidak normal maka dilakukan transform data. Hasil data tetap tidak normal maka selanjutnya analisa hasil penelitian menggunakan *Uji Wilcoxon*.

HASIL

Berdasarkan pengolahan dan analisa data yang dilakukan didapatkan hasil sebagai berikut:

Tabel 1.

Distribusi frekuensi berdasarkan usia dan jenis kelamin

Karakteristik		n	Persentase %
Jenis kelamin	Laki-laki	33	86,8
	Perempuan	5	13,2
Karakteristik		Mean	Min-Max
Usia		20,5	18-23

Berdasarkan Tabel 1. diketahui bahwa subjek penelitian kebanyakan berjenis kelamin laki-laki dengan jumlah 33 orang (86,8%) dan berada pada usia rata-rata 20,5 tahun.

Tabel 2.

Distribusi frekuensi pengetahuan bencana kebakaran di dalam gedung pre dan post intervensi (n=38)

Variabel	Median	(Min-Max)
Nilai pengetahuan sebelum edukasi dengan <i>virtual reality</i>	45	15-75
Nilai pengetahuan setelah edukasi dengan <i>virtual reality</i>	70	60-80

Berdasarkan hasil analisis tabel 2. Nilai median pengetahuan tentang bencana kebakaran di dalam gedung sebelum dilakukan intervensi *virtual reality* yaitu 45 dengan nilai maximum sebesar 75 dan nilai minimum sebesar 15. Sedangkan setelah intervensi nilai median naik



menjadi 70 dengan nilai maximum sebesar 80 dan nilai minimum sebesar 60.

Tabel 3.

Perbedaan pengetahuan bencana kebakaran di dalam gedung pre dan post intervensi (n=38)

Variabel	Media n	Min-Max	Nilai p
Nilai pengetahuan sebelum edukasi dengan <i>virtual reality</i>	45	15-75	0,001
Nilai pengetahuan setelah edukasi dengan <i>virtual reality</i>	70	60-80	

Berdasarkan data dari analisis tabel 3. Didapatkan hasil nilai pvalue = 0,001 ($p < 0,5$). Hal ini berarti bahwa terdapat perbedaan yang signifikan terhadap pengetahuan mahasiswa tentang bencana kebakaran di dalam gedung sebelum dan sesudah intervensi edukasi dengan video *virtual reality*.

PEMBAHASAN

Kejadian bencana kebakaran merupakan kejadian yang dapat terjadi di mana saja dan kapan saja. Kejadian kebakaran yang terjadi di daerah pemukiman menjadi lebih berbahaya karena dapat menyebabkan korban jiwa. Penelitian ini melibatkan sejumlah mahasiswa asrama dengan memberikan edukasi tentang penatalaksanaan saat tanggap darurat bencana kebakaran di dalam gedung dengan menggunakan media *virtual reality* (VR). Hasilnya ada pengaruh berupa peningkatan pengetahuan pada responden penelitian dengan p value < 0.005 .

Edukasi dengan media VR memberikan responden untuk merasakan seperti dunia nyata. Edukasi yang diberikan berupa informasi untuk meningkatkan pengetahuan yaitu tentang penatalaksanaan pada fase tanggap darurat bencana kebakaran yang merupakan fase saat terjadi kebakaran, sehingga fokus tindakan yang dilakukan dalam penelitian yaitu kebakaran yang terjadi di dalam gedung. Adapun tindakan yang dilakukan

seperti tindakan pemadaman api, penggunaan alat pemadam api baik tradisional maupun alat pemadaman api ringan (apar), tindakan yang harus diperhatikan saat terjadi kebakaran, dan evaluasi saat terjadi kebakaran di dalam gedung. Tindakan tanggap darurat ini perlu diketahui oleh responden sebagai upaya agar dapat mengurangi dampak dari kebakaran seperti mengurangi kerugian harta benda, psikologi, dan mencegah adanya korban jiwa.

Pemberian edukasi dilakukan dengan menggunakan media menggunakan *virtual reality* (VR) menjadi salah satu solusi alternatif untuk memberikan cara pembelajar yang baru dan menyenangkan bagi seseorang. Berdasarkan beberapa penelitian terdahulu menyatakan bahwa penggunaan VR sebagai media edukasi mampu meningkatkan pengetahuan (Ariatama et al., 2021; Elme et al., 2022; Lumenta, 2021). Alasannya yaitu VR menghadirkan video/gambar yang menarik dengan durasi waktu yang disesuaikan (Ariatama et al., 2021). VR dapat mengarah pada hasil belajar yang lebih baik, dengan adanya alat bantu VR dapat memberikan pengguna kesempatan untuk melakukan refleksi terhadap konten. Hasil *penelitian terdahulu* menunjukkan bahwa murid yang mengikuti kegiatan VR melaporkan tingkat kenikmatan yang lebih tinggi daripada mereka yang menonton video. VR dapat memberikan murid pengalaman belajar yang sangat kaya secara emosional dan menarik (Elme et al., 2022). Selain itu, kegiatan langsung yang dilakukan di lingkungan virtual dan fisik sama efektifnya dalam menghasilkan hasil belajar yang signifikan terkait pengetahuan, kinerja, self-efficacy atau kepercayaan diri dalam seseorang (Lumenta, 2021).

VR juga memungkinkan seseorang dapat memperoleh keterampilan kognitif melalui pembelajaran pengalaman, seperti mengekspos ke lingkungan yang berbahaya untuk dikunjungi secara nyata (Coan et al., 2020; Shen et al., 2022). Berdasarkan penelitian menunjukkan intensitas yang tinggi dalam penggunaan VR (Hamilton et al., 2021) dalam beberapa kapasitas (Shen et al., 2022). Beberapa hasil penelitian mengkonfirmasi bahwa

<https://doi.org/10.52523/maskermedika.v12i1.588>

Lisensi: Creative Commons Attribution 4.0 International (CC BY-SA 4.0)



metode pembelajaran dengan menggunakan VR dapat meningkatkan pemahaman lebih tinggi dibandingkan dengan pembelajaran tradisional (Mustofa et al., 2019; Bambang Robi'in et al., 2022). Selain itu, penggunaan VR dalam dapat meningkatkan motivasi belajar serta menumbuhkembangkan keterampilan, utamanya dalam pembelajaran praktikum (Kustandi et al., 2020). Penggunaan VR mempermudah dalam memahami materi (Prayudha et al., 2017).

Menurut literatur, penggunaan VR juga efektif untuk pendidikan kesehatan dengan meningkatkan transfer dan penyampaian pengetahuan yang hemat biaya, aman dan efektif. Namun, efek tersebut sangat bervariasi dengan sifat dari tugas, lingkungan virtual, dan pengaturan dari sistem VR (Kyaw et al., 2019)(Souza et al., 2020).

Melalui VR pengetahuan akan meningkat sehingga kemampuan kognitif bertambah (Darojat et al., 2022). Kemampuan kognitif tersebut meliputi beberapa domain diantaranya adalah 1) kemampuan mengingat, pembelajaran berbasis VR memudahkan seseorang mengamati materi. Membuat objek seolah-olah tampak nyata dalam kehidupan dan seseorang mampu mengamati secara menyeluruh sehingga memudahkan dalam mengingat materi; 2) kemampuan memahami, melalui pengamatan yang kompleks maka juga akan lebih memudahkan dalam memahami materi yang sedang dipelajari; 3) kemampuan menganalisis, pembelajaran berbasis virtual reality akan memperkecil kemungkinan seseorang kesulitan dalam menganalisis. Kegiatan analisis ini merupakan suatu domain yang penting karena menganalisis merupakan bagian dari tahap mengolah data (Supriadi & Hignasari, 2019). Oleh karena itu, dengan ketiga domain tersebut maka kemampuan kognitif dalam mempelajari materi akan meningkat (Wulandari et al., 2022).

Adapun bentuk perilaku yang menjadi tujuan dalam pembelajaran diklasifikasikan menjadi 3 domain menurut teori Bloom yaitu domain kognitif, afektif, dan psikomotor. Pemanfaatan media VR ini memfokuskan pada domain kognitif yaitu kemampuan berpikir dan

kemampuan intelektual seseorang. Dalam domain kognitif mempunyai enam tingkatan, yaitu kemampuan mengingat, kemampuan memahami, kemampuan mengaplikasikan, kemampuan menganalisis, kemampuan mengevaluasi, dan kemampuan mencipta (Almutairi et al., 2020)

Virtual Reality (VR) digunakan untuk menggambarkan lingkungan tiga dimensi yang dihasilkan oleh komputer berupa simulasi interaktif dan dapat berinteraksi dengan seseorang sehingga dapat memunculkan efek perasaan keberadaan dalam lingkungan virtual. Tiga fitur utama dalam VR antara lain: *Immersion*, *Interaction*, dan *Imagination*. *Immersion* merupakan aspek perasaan kehadiran diri sendiri di dalam lingkungan digital yang dibangun. *Interaction* merupakan cara pengguna berkomunikasi dengan sistem VR yang berada di lingkungan 3 dimensi. *Imagination* adalah kemampuan dari pengembang VR untuk mencapai tujuan tertentu ketika mengembangkan sebuah aplikasi VR (Bamodu & Ye, 2013).

Penelitian tentang VR juga pernah dilakukan pada siswa sekolah dalam proses belajar mengajar. Pembelajaran dengan 3 dimensi berdampak positif pada persepsi siswa tentang pengalaman dalam menggunakan alat VR (Paxinou et al., 2020). Penggunaan VR dapat meningkatkan emosi positif siswa hingga 90%, meningkatkan daya ingat dan pemahaman siswa pada konteks pembelajaran hingga 80%, dan juga mampu meningkatkan nilai rata-rata kelas hingga 53% (Hidayat, 2021).

Hasil berbeda ditunjukkan dari penelitian sebelumnya yang menyatakan meskipun VR dapat meningkatkan minat dan kesenangan dalam mempelajari materi yang diberikan. Berdasarkan penelitian yang melibatkan siswa dalam kegiatan VR nyatanya tidak mampu meningkatkan pengetahuan mereka secara signifikan tentang prosedur analisis forensik yang menjadi fokus penelitian. Penelitian tersebut juga menambahkan bahwa VR belum tentu memberikan hasil belajar yang lebih baik kecuali pada siswa yang memiliki kesempatan merefleksikan pengalaman yang kaya dan menarik secara emosional (Elme et al., 2022).



Begitu juga dengan penelitian lain tidak ada perbedaan yang signifikan dalam hasil belajar saat membandingkan VR dengan pengalaman belajar aktif lainnya (Moro et al., 2021), tetapi beberapa penelitian melaporkan hasil belajar saat membandingkan VR dengan pembelajaran tradisional (Johnson-Glenberg & Megowan-Romanowicz, 2017; Liu et al., 2020).

Literatur tentang penggunaan VR tentang kemampuan dan sikap siswa sains melaporkan peningkatan prestasi, minat, dan pengalaman belajar siswa dalam pendidikan STEM (Al-Amri et al., 2020). Relevansi penggunaan VR untuk meningkatkan keterampilan ilmiah tertentu, seperti visualisasi konsep abstrak, telah disorot oleh beberapa penelitian (Güney, 2019; Hite et al., 2019).

Studi lain menemukan bahwa ada kesamaan antara penggunaan pembelajaran langsung dan VR dalam hasil belajar dan proses kognitif (Lamb et al., 2018). Dalam pengajaran ilmu kedokteran, beberapa penelitian menemukan bahwa tidak ada perbedaan hasil belajar yang signifikan antara menggunakan VR, AR atau simulasi berbasis tablet. Peserta dalam penelitian yang menggunakan VR melaporkan efek samping, seperti pusing (Elme et al., 2022). Hal ini sama dengan responden penelitian yang dilakukan oleh peneliti juga ada beberapa yang merasakan pusing saat melihat video dengan menggunakan alat VR

SIMPULAN DAN SARAN

Simpulan

Berdasarkan dari hasil penelilitian dapat disimpulkan bahwa adanya pengaruh virtual reality terhadap pengetahuan mahasiswa tentang respon tanggap darurat bencana di dalam gedung.

Saran

Intervensi edukasi *virtual reality* dapat dijadikan rekomendasi sebagai intervensi pemberian edukasi khususnya bagi mahasiswa yang tinggal di asrama.

KONFLIK KEPENTINGAN

Tidak ada konflik kepentingan dalam proses publikasi penelitian ini.

UCAPAN TERIMAKASIH

Peneliti mengucapkan terima kasih kepada IKesT Muhammadiyah yang selalu mensupport dalam proses penelitian dan publikasi.

KEPUSTAKAAN

- Al-Amri, A., Osman, M., & Musawi, A. Al. (2020). The effectiveness of a 3D-virtual reality learning environment (3D-VRLE) on the omani eighth grade students' achievement and motivation towards physics learning. *International Journal of Emerging Technologies in Learning*, 15(5), 4–16.
<https://doi.org/10.3991/IJET.V15I05.11890>
- Almutairi, B. A., Alraggad, M. A., & Khasawneh, M. (2020). Taksonomi Bloom (Ranah Kognitif, Afektif, dan Psikomotor) serta Identifikasi Permasalahan Pendidikan di Indonesia. *European Scientific Journal ESJ*, 16(16), 1–10.
- Andika, D. (2018). *Pengertian Virtual Reality*.
<https://www.itjurnal.com/pengertian-virtual-%0Areality/>
- Ariatama, S., Adha, M. M., Rohman, Hartinio, A. T., & Ulpa, E. P. (2021). Penggunaan Teknologi Virtual Reality (VR) sebagai Upaya Eskalasi Minat dan Optimalisasi dalam Proses Pembelajaran Secara Online Dimasa Pandemi. *Semnas FKIP*, 2, 1–12.
<http://repository.lppm.unila.ac.id/32006/>
- Bambang Robi'in, Vera Yuli Erviana, & Dwi Sulisworo. (2022). Outreach Program, Virtual Reality, dan Berpikir Hipotetikal Deduktif. *Bincang Sains Dan Teknologi*, 1(01), 18–25.
<https://doi.org/10.56741/bst.v1i01.46>
- Bamodu, O., & Ye, X. (2013). *Virtual Reality and Virtual Reality System Components*. 921–924.
<https://doi.org/10.2991/icsem.2013.192>
- Coan, H. A., Goehle, G., & Youker, R. T. (2020). Teaching Biochemistry and Molecular Biology With Virtual Reality — Lesson Creation and Student Response. *Journal of Teaching and Learning*, 14(1), 71–92.



- <https://doi.org/10.22329/jtl.v14i1.6234>
Darojat, M. A., Ulfa, S., & Wedi, A. (2022). Pengembangan Virtual Reality Sebagai Media Pembelajaran Sistem Tata Surya. *JKTP: Jurnal Kajian Teknologi Pendidikan*, 5(1), 91–99. <https://doi.org/10.17977/um038v5i12022p091>
- Elme, L., Jørgensen, M. L. M., Dandanell, G., Mottelson, A., & Makransky, G. (2022). Immersive virtual reality in STEM: is IVR an effective learning medium and does adding self-explanation after a lesson improve learning outcomes? *Educational Technology Research and Development*, 70(5), 1601–1626. <https://doi.org/10.1007/s11423-022-10139-3>
- Fajriati, P., Roedavan, R., & Siradj, Y. (2021). Simulasi Penanganan Kebakaran Ringan Untuk Fakultas Ilmu Terapan Berbasis Virtual Reality. *E-Proceeding of Applied Science*, 7(6), 3679–3692. <https://openlibrarypublications.telkomuniversity.ac.id/index.php/appliedscience/article/view/16885>
- Güney, Z. (2019). Visual literacy and visualization in instructional design and technology for learning environments. *European Journal of Contemporary Education*, 8(1), 103–117. <https://doi.org/10.13187/ejced.2019.1.103>
- Hamilton, D., McKechnie, J., Edgerton, E., & Wilson, C. (2021). Immersive virtual reality as a pedagogical tool in education: a systematic literature review of quantitative learning outcomes and experimental design. In *Journal of Computers in Education* (Vol. 8, Issue 1). Springer Berlin Heidelberg. <https://doi.org/10.1007/s40692-020-00169-2>
- Hidayat, F. (2021). *Virtual Reality Tingkatkan Daya Kritis dan Pemahaman Siswa*. Berita Satu.
- Hite, R. L., Jones, M. G., Childers, G. M., Ennes, M., Chesnutt, K., Pereyra, M., & Cayton, E. (2019). Investigating Potential Relationships Between Adolescents' Cognitive Development and Perceptions of Presence in 3-D, Haptic-Enabled, Virtual Reality Science Instruction. *Journal of Science Education and Technology*, 28(3), 265–284. <https://doi.org/10.1007/s10956-018-9764-y>
- Jefkins, F. (1997). *Periklanan*. Airlangga.
- Johnson-Glenberg, M. C., & Megowan-Romanowicz, C. (2017). Embodied science and mixed reality: How gesture and motion capture affect physics education. *Cognitive Research: Principles and Implications*, 2(1). <https://doi.org/10.1186/s41235-017-0060-9>
- Kholis, A. H., Hidayah, N., Srihono, A., Magalhaes, L., & Priyanti, R. P. (2022). Resilien Sity (Remaja Siap Peduli Bencana Dengan Simulasi Virtual Reality). *Jurnal Ilmiah Keperawatan (Scientific Journal of Nursing)*, 8(4), 620–627. <https://doi.org/10.33023/jikep.v8i4.1322>
- Kustandi, C., Fadhillah, D. N., Situmorang, R., Prawiradilaga, D. S., & Hartati, S. (2020). VR use in online learning for higher education in Indonesia. *International Journal of Interactive Mobile Technologies*, 14(1), 31–47. <https://doi.org/10.3991/ijim.v14i01.11337>
- Kyaw, B. M., Saxena, N., Posadzki, P., Vseteckova, J., Nikolaou, C. K., George, P. P., Divakar, U., Masiello, I., Kononowicz, A. A., Zary, N., & Car, L. T. (2019). Virtual reality for health professions education: Systematic review and meta-analysis by the digital health education collaboration. *Journal of Medical Internet Research*, 21(1). <https://doi.org/10.2196/12959>
- Lamb, R., Antonenko, P., Etopio, E., & Seccia, A. (2018). Comparison of virtual reality and hands on activities in science education via functional near infrared spectroscopy. *Computers and Education*, 124, 14–26. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2018.05.014>
- Liu, R., Wang, L., Lei, J., Wang, Q., & Ren, Y. (2020). Effects of an immersive

<https://doi.org/10.52523/maskermedika.v12i1.588>

Lisensi: Creative Commons Attribution 4.0 International (CC BY-SA 4.0)



- virtual reality-based classroom on students' learning performance in science lessons. *British Journal of Educational Technology*, 51(6), 2034–2049.
<https://doi.org/10.1111/bjet.13028>
- Lumenta, D. F. (2021). Penggunaan Teknologi Virtual Reality Dalam Pendidikan Keperawatan Jiwa : Literature Review. In *Nursing Arts* (Vol. 15, Issue 1, pp. 7–15).
<https://doi.org/10.36741/jna.v15i1.136>
- Moro, C., Birt, J., Stromberga, Z., Phelps, C., Clark, J., Glasziou, P., & Scott, A. M. (2021). Virtual and Augmented Reality Enhancements to Medical and Science Student Physiology and Anatomy Test Performance: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Anatomical Sciences Education*, 14(3), 368–376.
<https://doi.org/10.1002/ase.2049>
- Mustofa, M. I., Chodzirin, M., Sayekti, L., & Fauzan, R. (2019). Formulasi Model Perkuliahan Daring Sebagai Upaya Menekan Disparitas Kualitas Perguruan Tinggi. *Walisongo Journal of Information Technology*, 1(2), 151.
<https://doi.org/10.21580/wjit.2019.1.2.4067>
- Paxinou, E., Panagiotakopoulos, C. T., Karatrantou, A., Kalles, D., & Sgourou, A. (2020). Implementation and Evaluation of a Three-Dimensional Virtual Reality Biology Lab versus Conventional Didactic Practices in Lab Experimenting with the Photonic Microscope. *Biochemistry and Molecular Biology Education*, 48(1), 21–27.
<https://doi.org/10.1002/bmb.21307>
- Prayudha, I. P. A., Wiranatha, A. A. K. A. C., & Raharja, I. M. S. (2017). Aplikasi Virtual Reality Media Pembelajaran Sistem Tata Surya. *Jurnal Ilmiah Merpati (Menara Penelitian Akademika Teknologi Informasi)*, 5(2), 72.
<https://doi.org/10.24843/jim.2017.v05.i02.p08>
- Shen, S., Xu, K., Sotiriadis, M., & Wang, Y. (2022). Exploring the factors influencing the adoption and usage of Augmented Reality and Virtual Reality applications in tourism education within the context of COVID-19 pandemic. *Journal of Hospitality, Leisure, Sport and Tourism Education*, 30(January).
<https://doi.org/10.1016/j.jhlste.2022.100373>
- Souza, V., Maciel, A., Nedel, L., Kopper, R., Loges, K., & Schlemmer, E. (2020). The Effect of Virtual Reality on Knowledge Transfer and Retention in Collaborative Group-Based Learning for Neuroanatomy Students. *Proceedings - 2020 22nd Symposium on Virtual and Augmented Reality, SVR 2020, November 2020*, 92–101.
<https://doi.org/10.1109/SVR51698.2020.00028>
- Supriadi, M., & Hignasari, L. V. (2019). Pengembangan Media Virtual Reality Pada Muatan Pelajaran IPA Kelas VI Sekolah Dasar. *JTP - Jurnal Teknologi Pendidikan*, 21(3), 241–255.
<https://doi.org/10.21009/jtp.v21i3.13025>
- Wulandari, T. D., Widiyatmoko, A., & ... (2022). Keefektifan Pembelajaran Ipa Berbantuan Virtual Reality Untuk Meningkatkan Kemampuan Kognitif Siswa Smp Di Abad 21: Review *Seminar Nasional IPA*, 106–115.
<https://proceeding.unnes.ac.id/index.php/snipa/article/view/1343%0Ahttps://proceeding.unnes.ac.id/index.php/snipa/article/download/1343/855>

<https://doi.org/10.52523/maskermedika.v12i1.588>

Lisensi: Creative Commons Attribution 4.0 International (CC BY-SA 4.0)