

Analisis Bibliometrik pada *Augmented Reality* dalam Pendidikan: Bagaimana Pemetaannya?

Marlina*, Abdul Rahim, Mia Awaliyah, Irhas, Elyakim N.S. Patty

Universitas Bumigora, Mataram, Indonesia

*E-mail Korespondensi: marlina@universitasbumigora.ac.id

Genesis Artikel: Diterima: 28 Juni 2023 Diterbitkan: 1 Agustus 2023

ABSTRACT: *Augmented reality is the latest technology that can connect digital information into a real environment that is used in education. The purpose of this study is to present bibliometric and bibliographical literature on Augmented reality in Education. Bibliometric analysis used VOSviewer which contained 989 literatures from the Google Scholar database published from 2018-2023. The research results show an increase in 2018-2022. In 2023 there will be a decline since there are only a few published articles. There are 9 clusters. Cluster 1 (8 items), cluster 2 (7 items), cluster 3 (6 items), cluster 4 (5 items), cluster 5 (5 items), cluster 6 (3 items), cluster 7 (2 items), cluster 8 (2 items), and cluster 9 (2 items). In addition, papers are published by mostly Indonesian researchers. This study provides information for educational researchers regarding Augmented reality in education in the implementation of learning it seems that not much has been done which is expected to strengthen the topic of further researchers.*

Keyword: *Augmented reality, Bibliometric, Education, Technology, Vosviewer*

ABSTRAK: *Augmented reality teknologi terbaru yang dapat menghubungkan informasi digital ke dalam lingkungan yang nyata yang digunakan dalam dunia pendidikan. Tujuan penelitian ini menyajikan bibliometrik dan bibliografis dari berbagai literatur tentang Augmented reality dalam pendidikan. Analisis bibliometrik menggunakan VOSviewer yang terdapat 989 literatur dari database google scholar yang diterbitkan dari tahun 2018-2023. Hasil penelitian menunjukkan peningkatan pada tahun 2018-2022. Pada tahun 2023 mengalami penurunan yang disebabkan baru terdapat beberapa artikel terpublish. Terdapat 9 kluster. Kluster 1 (8 item), kluster 2 (7 item), kluster 3 (6 item), kluster 4 (5 item), kluster 5 (5 item), kluster 6 (3 item), kluster 7 (2 item), kluster 8 (2 item), dan kluster 9 (2 item). Selain itu, makalah diterbitkan oleh sebagian besar peneliti Indonesia. Kajian ini memberikan informasi bagi para peneliti pendidikan terkait Augmented reality dalam pendidikan dalam pelaksanaan pembelajaran sepertinya belum banyak dilakukan yang diharapkan dapat menguatkan topik peneliti selanjutnya.*

Kata Kunci: Augmented reality, Bibliometric, Pendidikan, Teknologi, Vosviewer

Ini adalah artikel akses terbuka dibawah lisensi [CC-BY-SA](https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/)



Cara Sitasi:

Marlina., Rahim, Abdul., Awaliyah, Mia., Irhas., & Patty, E.N.S. (2023). Analisis Bibliometrik pada *Augmented Reality* dalam Pendidikan: Bagaiman Pemetaannya?. *UPGRADE: Jurnal Pendidikan Teknologi Informasi*, vol 1 (1), 33-42. <https://doi.org/10.30812/upgrade.v0i0.3156>

PENDAHULUAN

Perkembangan teknologi yang membawa pengaruh dari berbagai sektor kehidupan manusia, terkhususnya sektor pendidikan yang dapat meningkatkan pengetahuan dan kemampuan dalam melakukan aktifitas. Kemajuan teknologi informasi dan komunikasi tidak hanya meningkatkan cakupan pendidikan melalui *e-learning* dan penggunaan berbagai *platform online* yang tersedia saat ini (Nistrina, 2021), tetapi ada beberapa macam *platform* yang dapat digunakan untuk membantu dalam proses belajar mengajar seperti *ubiquitous learning (u-learning)*, *Augmented reality (AR)*, *virtual reality (VR)*, *mobile learning (m-learning)*, *game*, *gamification*, atau *learning analytics* (Alzahrani, 2020; Lo et al., 2021; Ni Bih, 2022). Salah satu dari teknologi yang memiliki pengaruh untuk meningkatkan perubahan tersebut adalah *Augmented reality (AR)*. *Augmented reality (AR)*

merupakan teknologi terbaru yang dapat menghubungkan informasi digital ke dalam lingkungan yang nyata (Castañeda et al., 2018; Chandra & Kumar, 2018; Muhammad et al., 2022) dan teknologi yang membantu objek virtual untuk dilihat secara interaktif dalam dunia nyata (Dutta et al., 2022; Hsu-Wen et al., 2020; Nayyar et al., 2018).

Keunggulan *Augmented reality* di bidang pendidikan sebagai media edukasi yang memberikan pengaruh cukup besar dalam proses pembelajaran. *Augmented reality* membuat proses belajar mengajar tidak terikat dengan jam pelajaran ataupun ruang kelas, karena siswa dapat mempelajari materi pembelajaran dimanapun dan kapanpun (Adedokun-Shittu et al., 2020; Ahsan et al., 2020; Alalwan et al., 2020; Demitriadou et al., 2020; Patty & Iriyani, 2023; Tsai, 2020). Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, dapat disimpulkan bahwa *augmented reality* merupakan sebuah teknologi yang memungkinkan siswa berinteraksi dengan benda visual yang seolah-olah menyatu dengan dunia nyata sehingga interaksi tersebut dapat terlihat secara realistis. Sehingga dapat disimpulkan bahwa *augmented reality* sebagai media pembelajaran adalah rangkaian kegiatan secara terstruktur dimana terjadi interaksi antara siswa, guru dan bahan ajar dengan memanfaatkan teknologi *augmented reality* pada suatu lingkungan belajar yang kondusif sehingga dapat mencapai memenuhi tujuan yang diharapkan (Papanastasiou et al., 2019; Wyss et al., 2021). Media pembelajaran dengan pemanfaatan *Augmented reality* merupakan suatu alat perantara antara guru dengan peserta didik dalam pembelajaran yang mampu menghubungkan, memberi informasi dan menyalurkan pesan sehingga tercipta proses pembelajaran efektif dan efisien. Media pembelajaran mengakibatkan terjadinya sebuah komunikasi antara pendidik dan peserta didik dalam proses pembelajaran (Puspitarini & Hanif, 2019; Rasita et al., 2020; Widodo & Wahyudin, 2018). Media Pembelajaran AR dapat memvisualisasikan konsep abstrak untuk pemahaman dan struktur suatu model objek memungkinkan AR sebagai media yang efektif sesuai dengan tujuan dari media pembelajaran (Perrotta & Selwyn, 2020; Salmiyanti et al., 2023; Saputra et al., 2022; Sari & Suryana, 2019).

Tren topik terbaru *Augmented reality* dalam aplikasi dapat meningkatkan wawasan bagi para penggunanya tentang dunia nyata (Alamäki et al., 2021; Chen et al., 2019). *Augmented reality* adalah teknologi yang semakin banyak digunakan dalam Pendidikan (Belda-Medina & Calvo-Ferrer, 2022; Hanid et al., 2020; Hedenqvist et al., 2023). *Augmented reality* dapat digunakan dalam pembelajaran yang dapat meningkatkan efektifitas pengajaran dikelas dan pembelajaran mobile (Hadi et al., 2022; Marlina et al., 2021). Peranan *Augmented reality* dalam pembelajaran dengan meningkatkan keefektifan pembelajaran dalam membangkitkan semangat belajar siswa. Hal itu merupakan sebagai salah satu implementasi *Augmented reality* kedalam proses pembelajaran memiliki peluang besar untuk mendapatkan berbagai manfaat (Almenara & Vila, 2019). Penerapan *Augmented reality* dalam pendidikan dapat meningkatkan komputasi berpikir siswa, keterampilan visualisasi siswa dan pencapaian topik materi yang telah dipelajari. *Augmented reality* dapat mendorong siswa dalam hal kerja sama satu dengan yang lain dan mendiskusikan konsep secara bersama-sama (Fuchsova & Korenova, 2019; Sarkar et al., 2020).

Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi publikasi mengenai *Augmented reality* dalam Pendidikan dan mendeskripsikan karakteristik dari penelitian tersebut. Analisis bibliometrik digunakan dalam penelitian ini untuk mengeksplorasi karakteristik publikasi di bidang *Augmented reality* dalam Pendidikan serta untuk memahami trend penelitian di bidang ini. Maka peneliti melakukan penelitian. Mempertimbangkan hal tersebut di atas, karya ini berupaya menutup kesenjangan penelitian dengan melakukan analisis bibliometrik terhadap literatur tentang *Augmented reality* dalam pendidikan. Artikel google scholar dipilih sebagai dasar untuk melakukan analisis bibliometrik. Analisis ini dapat menentukan topik penelitian mana yang paling banyak mendapat publikasi dan, di masa mendatang, topik “*Augmented reality* dalam pendidikan” yang menghadirkan prospek untuk penelitian lebih lanjut. Proses untuk melakukan analisis adalah analisis bibliometrik, yang meliputi tahapan implementasi alat berbasis data google scholar dan Publish or Perish (PoP).

METODE

Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi publikasi terkait *Augmented reality* (AR) dalam pendidikan dan memvisualisasikannya dengan metode deskriptif dan pengumpulan data jurnal didasarkan pada penelitian dari publikasi yang telah dipublikasikan di jurnal yang terindeks Google Scholar. Analisis bibliometrik digunakan untuk melakukan penelitian ini (Donthu et al., 2021; Zhang et al., 2021). Data berupa 989 artikel diperoleh dari database melalui *Google Scholar* dengan menggunakan pencarian kata kunci “*Augmented reality* dalam pendidikan”. Data yang telah diperoleh disusun dalam format RIS, selanjutnya dianalisis menggunakan VOSviewer. VOSviewer digunakan

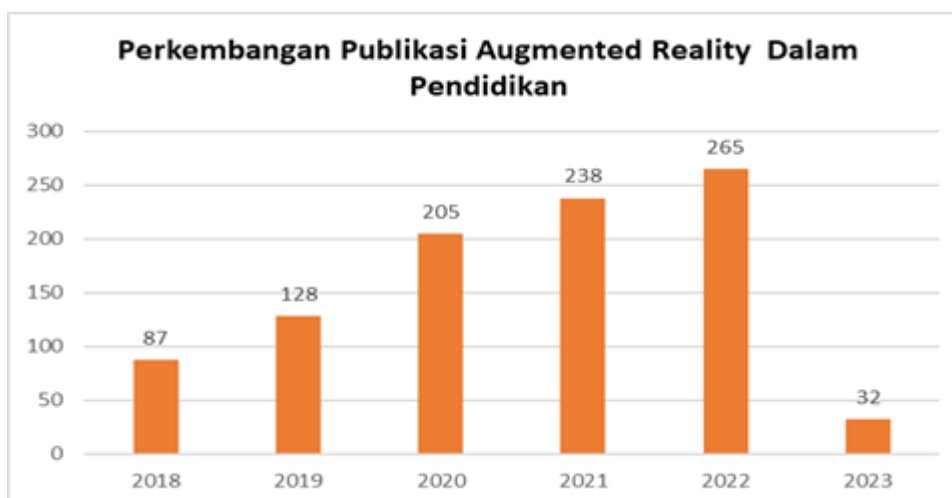
untuk analisis kutipan, analisis *co-occurrence*, dan analisis *co-authorship* (Arsi Prabaningtias et al., 2022). Pengelompokan hierarki digunakan untuk menganalisis pengelompokan, sedangkan analisis visualisasi menggunakan visualisasi jaringan, visualisasi overlay, dan visualisasi kerapatan (Al Husaeni & Nandiyanto, 2021; Martínez-López et al., 2020; Shukla et al., 2020; van Eck & Waltman, 2010). Beberapa literatur menyatakan bahwa ada lima langkah untuk melakukan analisis bibliometrik (Setyaningsih et al., 2018) seperti disajikan pada Gambar 1.



Gambar 1. Langkah-langkah analisis bibliometrik

HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan data yang diperoleh terdapat 989 publikasi dalam database dimensions yang diterbitkan terkait *Augmented reality* pada bidang Pendidikan dengan perangkat lunak *Publish and Perish*, yang diterbitkan dalam jurnal antara tahun 2018 dan 2023. Analisis tren publikasi dan kutipan dari tahun 2018-2023 untuk melihat perkembangan publikasi sedikit meningkat dari tahun 2018-2022 terkait *Augmented reality* berdasarkan terindeks *Google Scholar*. Namun mengalami penurunan pada tahun 2023. Publikasi terbanyak dilakukan pada tahun 2022 sebanyak 265 artikel. Disisi lain, kutipan pada artikel mengalami peningkatan pada tahun 2018-2022. Kutipan terbanyak pada tahun 2021 sebanyak 185 kutipan dan kutipan terendah pada tahun 2023 dengan 4 kutipan. Data terkait analisis tren publikasi dan kutipan dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2. Perbandingan Jumlah Artikel *Augmented reality* Terpublikasi

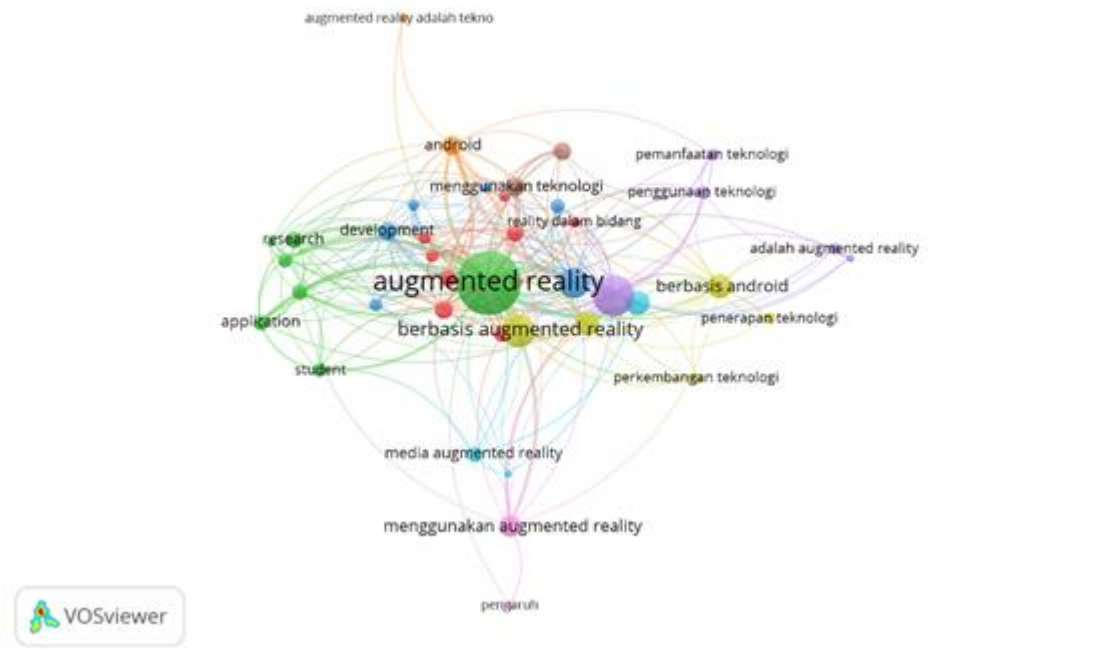
Berdasarkan Tabel 1 diperoleh data literatur sebanyak 989 artikel yang relevan dalam penelitian dengan kata kunci "*Augmented reality* Pendidikan" yang memiliki kutipan terbanyak. Kutipan yang terbanyak dapat dilihat pada Tabel 2 (6 artikel teratas dikutip).

Tabel 1. Kutipan Terbanyak 2018-2023

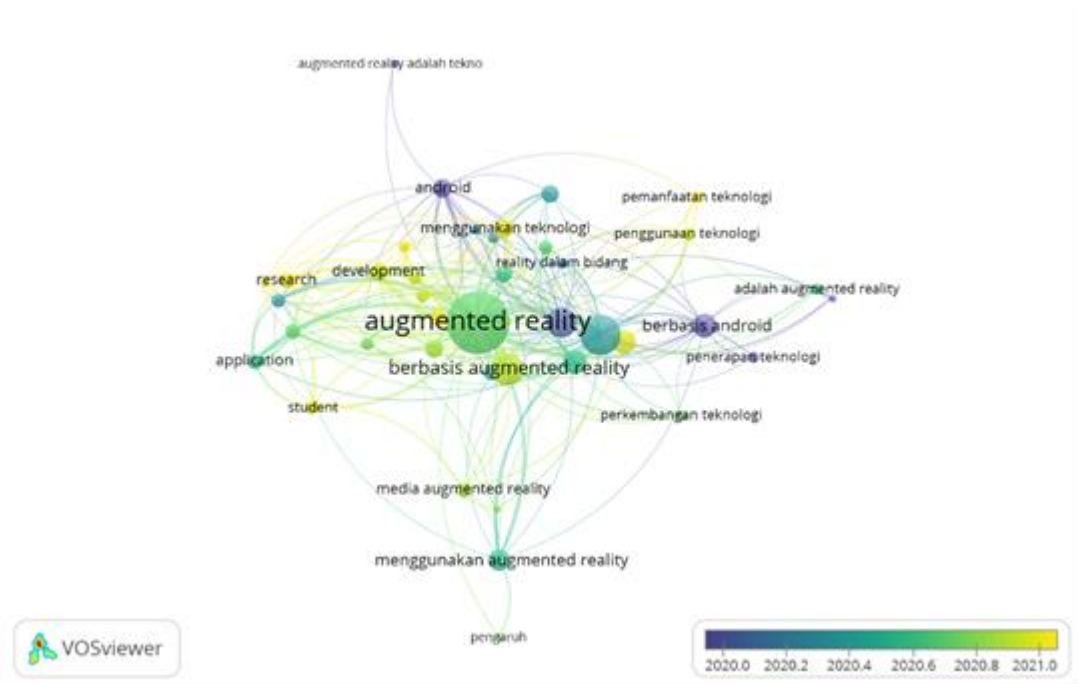
No	Judul	Nama	Tahun	Kutipan
1	Penerapan <i>Augmented reality</i> Pada Anatomi Tubuh Manusia Untuk Mendukung Pembelajaran Titik Titik Bekam Pengobatan Alternatif	(Wijayanto et al., 2022)	2021	185
2	Pemanfaatan <i>Augmented reality</i> (Ar) Pada Media Pembelajaran Pengenalan Komponen Elektronika Berbasis Android	(Harahap et al., 2020)	2020	179

3	Penerapan <i>Augmented reality</i> Pada Anatomi Tubuh Manusia Untuk Mendukung Pembelajaran Titik Titik Bekam Pengobatan Alternatif	(Ahmad et al., 2022)	2022	147
4	Pemanfaatan <i>Augmented reality</i> sebagai media pembelajaran pengenalan buah-buahan	(Pirmansyah & Pramono, 2021)	2019	77
5	Teknik <i>Marker Based Tracking Augmented reality</i> untuk Visualisasi Anatomi Organ Tubuh Manusia Berbasis Android	(Perwitasari, 2018)	2018	76
6	<i>Augmented reality</i> sebagai Media Pembelajaran Interaktif 3D untuk Meningkatkan Motivasi Belajar Siswa <i>Digital Native</i>	(Carolina, 2023)	2023	4

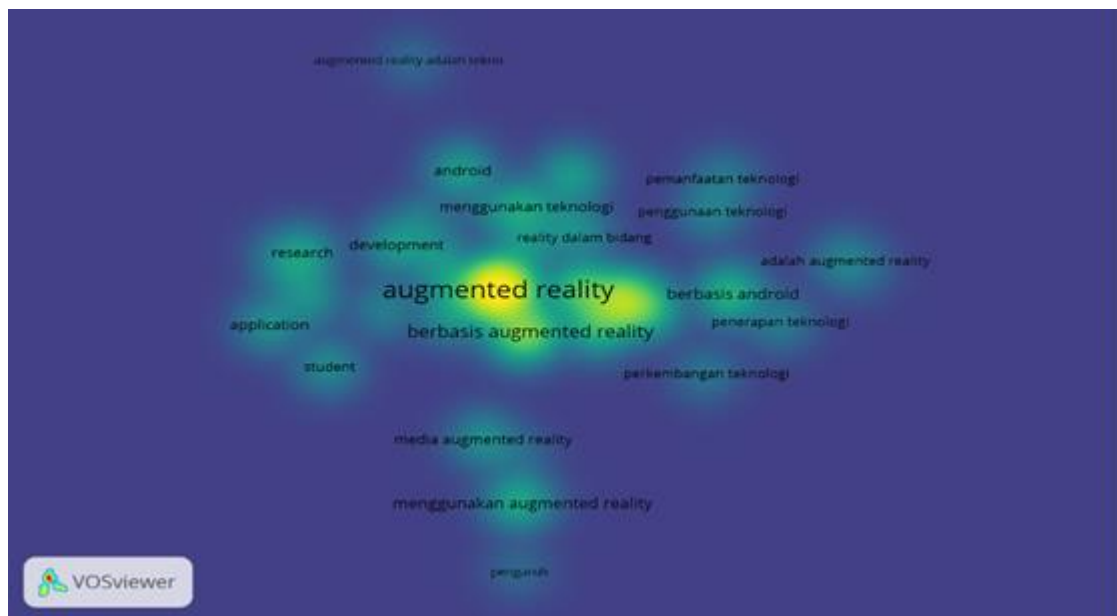
Tampilan visualisasi jaringan data pada data *database dimensions* terkait dengan kata kunci “*Augmented reality* pada bidang Pendidikan” dapat dilihat pada Gambar 3, *Overlay* visualisasi dapat dilihat pada Gambar 4, dan *density* visualisasi dapat dilihat pada Gambar 5.



Gambar 3. *Network visualization*



Gambar 4. *Overlay visualization*



Gambar 5. *Density visualization*

Penemuan tema signifikan dalam setiap penelitian atau tema penelitian dapat menggunakan analisis visualisasi *overlay* dan visualisasi densitas. Temuan ini diperoleh dengan menghitung pasangan kata kunci. Analisis menggunakan perangkat lunak VOSviewer. Setiap *cluster* dikaitkan dengan istilah lain yang menunjukkan adanya kemajuan studi tentang hal ini terhubung. Keterkaitan antar istilah digambarkan pada Gambar 3 dalam visualisasi jaringan, relasi direpresentasikan dengan jaringan atau garis yang menghubungkan satu istilah dengan istilah lainnya. Tren penelitian *Augmented reality* pada bidang Pendidikan ditunjukkan pada Gambar 4 dari tahun ke tahun yang berlangsung antara tahun 2018 sampai 2023. Visualisasi densitas ditunjukkan pada Gambar 3 bahwa semakin gelap warna kuning dan semakin besar lebar lingkaran maka semakin rapat kata kunci, hal ini menunjukkan bahwa penelitian pada topik ini adalah menjadi lebih umum. Jumlah penelitian berkurang jika warnanya memudar dan dicampur dengan latar belakang hijau. Setiap kelompok/klauster berisi hubungan antara dua istilah. Istilah yang paling banyak digunakan di kelompok 1 sebagai topik penelitian untuk *Augmented reality* pada Tabel 3.

Tabel 2. Kata kunci yang mewakili setiap *cluster*

No	Kluster	Elemen
1	Kluster 1 (8 item)	<i>Augmented reality application, augmented reality dalam, augmented reality pada, augmented reality yang, berbasis teknologi, education, media, reality dalam bidang</i>
2	Kluster 2 (7 item)	<i>Application, augmented reality, augmented reality technology, reality technology, research, student, technology</i>
3	Kluster 3 (6 item)	<i>Aplikasi augmented reality, development, learning medium, pengembangan media pembelajaran berbasis, pengembangan medium, teknologi augmented reality</i>
4	Kluster 4 (5 item)	<i>Aplikasi, berbasis android, berbasis augmented reality, penerapan teknologiperkembangan teknologi</i>
5	Kluster 5 (5 item)	<i>Augmented reality, pemanfaatan augmented reality, pemanfaatan teknologi, penggunaan teknologi, teknologi</i>
6	Kluster 6 (3 item)	<i>Teknologi, media augmented reality, media pembelajaran</i>
7	Kluster 7 (2 item)	<i>Android, augmented reality adalah teknologi</i>
8	Kluster 8 (2 item)	<i>Menggunakan teknologi, reality berbasis android</i>
9	Kluster 9 (2 item)	<i>Menggunakan augmented reality, pengaruh</i>

Kelompok-kelompok menjelaskan koneksi jaringan antar kata kunci. Hal ini penting untuk memahami bagaimana hasil memiliki hubungan bagi para praktisi untuk melakukan penelitian lebih lanjut melalui hasil ini dapat digunakan untuk pengembangan lebih lanjut. Analisis bibliometrik dapat memetakan penelitian *Augmented reality* pada bidang Pendidikan yang dapat digunakan sebagai alat peraga dalam pembelajaran dalam pendukung kegiatan belajar mengajar di era 4.0 (Calabuig-Moreno et al., 2020; Camuñas-García et al., 2023; Dewi et al., 2021; Garzon et al., 2021; Rojas-Sánchez et al., 2023). Kebaruan dalam penelitian berdasarkan keterkaitan yang relevan antara sub bidang ilmu yang dapat dianalisis dengan menggunakan teknik bibliometrik.

KESIMPULAN

Pemetaan menggunakan VOSviewer terdapat temuan dan pembahasan yang menyimpulkan bahwa penelitian *Augmented reality* dari tahun 2018-2023 terdapat 989 makalah artikel diterbitkan. Penelitian ini mengumpulkan data dari berbagai topik penelitian yang saling berhubungan satu sama lain. Artikel ini menggunakan analisis bibliometrik untuk menampilkan berbagai literatur guna menemukan tema-tema besar dalam setiap penelitian atau topik. Menurut temuan penelitian ini, penampil VOSviewer terdapat 9 kluster. Kluster 1 (8 item), kluster 2 (7 item), kluster 3 (6 item), kluster 4 (5 item), kluster 5 (5 item), kluster 6 (3 item), kluster 7 (2 item), kluster 8 (2 item) dan kluster (2 item).

DAFTAR PUSTAKA

- Adedokun-Shittu, N. A., Ajani, A. H., Nuhu, K. M., & Shittu, A. J. K. (2020). *Augmented reality instructional tool in enhancing geography learners academic performance and retention in Osun state Nigeria. Education and Information Technologies*, 25(4), 3021–3033. <https://doi.org/10.1007/s10639-020-10099-2>
- Ahmad, I., Samsugi, S., & Irawan, Y. (2022). Penerapan *Augmented reality* Pada Anatomi Tubuh Manusia Untuk Mendukung Pembelajaran Titik Titik Bekam Pengobatan Alternatif. *Jurnal Teknoinfo*. <https://ejurnal.teknokrat.ac.id/index.php/teknoinfo/article/view/1521>
- Ahsan, M. G. K., Miftahudin, & Cahyono, A. N. (2020). Designing *augmented reality*-based mathematics mobile apps for outdoor mathematics learning. *Journal of Physics: Conference Series*, 1567(3). <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1567/3/032004>
- Al Husaeni, D. F., & Nandiyanto, A. B. D. (2021). Bibliometric Using Vosviewer with Publish or Perish (using Google Scholar data): From Step-by-step Processing for Users to the Practical Examples in the Analysis of Digital Learning Articles in Pre and Post Covid-19 Pandemic. *ASEAN Journal of Science and Engineering*, 2(1), 19–46. <https://doi.org/10.17509/ajse.v2i1.37368>
- Alalwan, N., Cheng, L., Al-Samarraie, H., Yousef, R., Ibrahim Alzahrani, A., & Sarsam, S. M. (2020). Challenges and Prospects of Virtual Reality and *Augmented reality* Utilization among Primary School Teachers: A Developing Country Perspective. *Studies in Educational Evaluation*, 66(March), 100876. <https://doi.org/10.1016/j.stueduc.2020.100876>
- Alamäki, A., Dirin, A., & Suomala, J. (2021). Students' expectations and social media sharing in adopting *augmented reality*. *International Journal of Information and Learning Technology*, 38(2), 196–208. <https://doi.org/10.1108/IJILT-05-2020-0072>

- Almenara, J. C., & Vila, R. R. (2019). The motivation of technological scenarios in *Augmented reality* (AR): Results of different experiments. *Applied Sciences (Switzerland)*, 9(14), 1–16.
- Alzaharani, N. M. (2020). *Augmented reality*: A systematic review of its benefits and challenges in e-learning contexts. *Applied Sciences (Switzerland)*, 10(16). <https://doi.org/10.3390/app10165660>
- Arsi Prabaningtias, D., Istiyono, E., Mahmuda, D., Arman, D., Arifiyanti, F., Negeri Yogyakarta, U., & Negeri Sambas, P. (2022). Creative Thinking Physics: A Review and Bibliometric Analysis. *Ilmu Pendidikan Fisika*, 7(3), 264–275.
- Belda-Medina, J., & Calvo-Ferrer, J. R. (2022). Integrating *augmented reality* in language learning: pre-service teachers' digital competence and attitudes through the TPACK framework. *Education and Information Technologies*, 27(9), 12123–12146. <https://doi.org/10.1007/s10639-022-11123-3>
- Calabuig-Moreno, F., González-Serrano, M. H., Fombona, J., & García-Tascón, M. (2020). The emergence of technology in physical education: A general bibliometric analysis with a focus on virtual and *augmented reality*. *Sustainability (Switzerland)*, 12(7), 1–23. <https://doi.org/10.3390/su12072728>
- Camuñas-García, D., Cáceres-Reche, M. P., & Cambil-Hernández, M. de la E. (2023). Mobile game-based learning in cultural heritage education: a bibliometric analysis. *Education and Training*, 65(2), 324–339. <https://doi.org/10.1108/ET-06-2022-0247>
- Carolina, Y. D. (2023). *Augmented reality* sebagai Media Pembelajaran Interaktif 3D untuk Meningkatkan Motivasi Belajar Siswa Digital Native. *Ideguru: Jurnal Karya Ilmiah Guru*. <https://jurnal-dikpora.jogjaprovo.go.id/index.php/jurnalideguru/article/view/448>
- Castañeda, M. A., Guerra, A. M., & Ferro, R. (2018). Analysis on the gamification and implementation of Leap Motion Controller in the I.E.D. Técnico industrial de Tocancipá. *Interactive Technology and Smart Education*, 15(2), 155–164. <https://doi.org/10.1108/ITSE-12-2017-0069>
- Chandra, S., & Kumar, K. N. (2018). Exploring factors influencing organizational adoption of *augmented reality* in e-commerce: Empirical analysis using technology-organization-environment model. *Journal of Electronic Commerce Research*, 19(3), 237–265.
- Chen, Y., Wang, Q., Chen, H., Song, X., Tang, H., & Tian, M. (2019). An overview of *augmented reality* technology. *Journal of Physics: Conference Series*, 1237(2). <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1237/2/022082>
- Demitriadou, E., Stavroulia, K. E., & Lanitis, A. (2020). Comparative evaluation of virtual and *augmented reality* for teaching mathematics in primary education. *Education and Information Technologies*, 25(1), 381–401. <https://doi.org/10.1007/s10639-019-09973-5>
- Dewi, I. S., Mashurin, A. H., Anidhea, N. O., Jauhariyah, M. N. R., Prahani, B. K., Safitri, N. S., & Mubarak, H. (2021). Bibliometric Analysis of Research Developments in the Field of *Augmented reality* in Physics Education. *Advances in Engineering Research*, 209(Ijcase), 471–478.
- Donthu, N., Kumar, S., Mukherjee, D., Pandey, N., & Lim, W. M. (2021). How to conduct a bibliometric analysis: An overview and guidelines. *Journal of Business Research*, 133, 285–296. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.jbusres.2021.04.070>
- Dutta, R., Mantri, A., & Singh, G. (2022). Evaluating system usability of mobile *augmented reality* application for teaching Karnaugh-Maps. *Smart Learning Environments*, 9(1). <https://doi.org/10.1186/s40561-022-00189-8>
- Fuchsova, M., & Korenova, L. (2019). Visualisation in basic science and engineering education of future primary school teachers in human biology education using *augmented reality*. *European Journal of Contemporary Education*, 8(1), 92–102. <https://doi.org/10.13187/ejced.2019.1.92>
- Garzon, C. A., Acosta, J. B., Kinshuk, Joan, D., & Juan, B. (2021). *Augmented reality* in Education; An Overview of Twenty-Five Years of Research. *Multimodal Technologies and Interaction*, 5(7), 1–29. <https://doi.org/10.3390/mti5070037>
- Hadi, S., Haryanto, H., AM, M. A., Marlina, M., & Rahim, A. (2022). Developing Classroom Assessment Tool using Learning Management System-based Computerized Adaptive Test in Vocational High Schools. *Journal of Education Research and Evaluation*, 6(1), 143–155. <https://doi.org/10.23887/jere.v6i1.35630>
- Hanid, M. F. A., Mohamad Said, M. N. H., & Yahaya, N. (2020). Learning strategies using *augmented reality* technology in education: Meta-analysis. *Universal Journal of Educational Research*, 8(5 A), 51–56. <https://doi.org/10.13189/ujer.2020.081908>
- Harahap, A., Sucipto, A., & Jupriyadi, J. (2020). Pemanfaatan *Augmented reality* (Ar) Pada Media Pembelajaran Pengenalan Komponen Elektronika Berbasis Android. *Jurnal Ilmiah Infrastruktur* <http://jim.teknokrat.ac.id/index.php/teknologiinformasi/article/view/266>
- Hedenqvist, C., Romero, M., & Vinuesa, R. (2023). Improving the Learning of Mechanics Through *Augmented reality*. *Technology, Knowledge and Learning*, 28(1), 347–368. <https://doi.org/10.1007/s10758-021-09542-1>
- Hsu-Wen, H., King, J.-T., & Lee, C.-L. (2020). The New Science of Learning : Using the Power and Potential of the Brain to Inform Digital Learning. *Educational Technology & Society*, 23(4), 1–13.
- Lo, J. H., Lai, Y. F., & Hsu, T. L. (2021). The study of ar-based learning for natural science inquiry activities in

- taiwan's elementary school from the perspective of sustainable development. *Sustainability (Switzerland)*, 13(11). <https://doi.org/10.3390/su13116283>
- Marlina, M., Hadi, S., & Rahim, A. (2021). Media Demonstrasi Dan Eksperimen Berbasis Animasi: Efektifitas Meningkatkan Keterampilan Siswa Memecahkan Masalah Di Era Revolusi Industri 4.0. *Jurnal Pendidikan Kimia Indonesia*, 5(2), 60. <https://doi.org/10.23887/jpk.v5i2.33659>
- Martínez-López, F. J., Merigó, J. M., Gázquez-Abad, J. C., & Ruiz-Real, J. L. (2020). Industrial marketing management: Bibliometric overview since its foundation. *Industrial Marketing Management*, 84, 19–38. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.indmarman.2019.07.014>
- Muhammad, I., Marchy, F., Rusyid, H. K., & Dasari, D. (2022). Analisis Bibliometrik: Penelitian *Augmented reality* Dalam Pendidikan Matematika. ... *Ilmiah Pendidikan* <http://e-journal.unipma.ac.id/index.php/jipm/article/view/13818>
- Nayyar, A., Mahapatra, B., Le, D. N., & Suseendran, G. (2018). Virtual Reality (VR) & *Augmented reality* (AR) technologies for tourism and hospitality industry. *International Journal of Engineering and Technology(UAE)*, 7(2), 156–160. <https://doi.org/10.14419/ijet.v7i2.21.11858>
- Ni Bih, L. (2022). Usability of *Augmented reality* Learning With Google. *Muallim Journal of Social Science and Humanities*, 6(2), 20–30. <https://doi.org/10.33306/mjssh/189>
- mNistrina, K. (2021). Penerapan *Augmented reality* dalam Media Pembelajaran. *Jurnal Sistem Informasi, J-SIKA*, 03(01), 1–6.
- Papanastasiou, G., Drigas, A., Skianis, C., Lytras, M., & Papanastasiou, E. (2019). Virtual and *augmented reality* effects on K-12, higher and tertiary education students' twenty-first century skills. *Virtual Reality*, 23(4), 425–436. <https://doi.org/10.1007/s10055-018-0363-2>
- Patty, E. N. S., & Iriyani, S. A. (2023). *BIBLIOMETRIC ANALYSIS OF LEARNING MODELS RESEARCH*. 12(2), 1715–1722.
- Perrotta, C., & Selwyn, N. (2020). Deep learning goes to school: toward a relational understanding of AI in education. *Learning, Media and Technology*, 45(3), 251–269. <https://doi.org/10.1080/17439884.2020.1686017>
- Perwitasari, I. D. (2018). Teknik Marker Based Tracking *Augmented reality* untuk Visualisasi Anatomi Organ Tubuh Manusia Berbasis Android. *INTECOMS: Journal of Information Technology* <https://journal.ipm2kpe.or.id/index.php/INTECOM/article/view/161>
- Pirmansyah, D. F., & Pramono, A. (2021). Perancangan arca 3D sebagai karakter *Augmented reality* (AR) dalam meningkatkan minat sejarah masyarakat. ... (*JINOTEP*): *Kajian dan Riset Dalam* <http://journal2.um.ac.id/index.php/jinotep/article/view/22863>
- Puspitarini, Y. D., & Hanif, M. (2019). Using Learning Media to Increase Learning Motivation in Elementary School. *Anatolian Journal of Education*, 4(2), 53–60. <https://doi.org/10.29333/aje.2019.426a>
- Rasita, I., Barus, G., & Simanjuntak, M. B. (2020). *Scope of English Language Teaching, Literature and Linguistics Program Studi Pendidikan Bahasa Inggris FKIP Universitas Muslim EVIETA-BASED LEARNING MATERIAL IN ENGLISH BUSINESS CLASS: STUDENTS' PERCEPTIONS (Study Case Taken From Vocational School-IPB Uni*. 3(2), 73–82. <https://ejournals.umma.ac.id/index.php/seltics>
- Rojas-Sánchez, M. A., Palos-Sánchez, P. R., & Folgado-Fernández, J. A. (2023). Systematic literature review and bibliometric analysis on virtual reality and education. In *Education and Information Technologies* (Vol. 28, Nomor 1). Springer US. <https://doi.org/10.1007/s10639-022-11167-5>
- Salmiyanti, Erita, Y., Putri, R. S., & Nivetiken. (2023). The *Augmented reality* (Ar) In Learning Social Science (IPS) at Elementary Schools. *Journal of Gital Learning and Distance Education (JDLDE)*, 1(10), 298–305.
- Saputra, D. S., Mulyati, T., & Susilo, S. V. (2022). Perception of Elementary School Teachers and Students on Digital *Augmented reality* Learning Media. *EduHumaniora | Jurnal Pendidikan Dasar Kampus Cibiru*, 14(1), 95–102. <https://doi.org/10.17509/eh.v14i1.40053>
- Sari, N. E., & Suryana, D. (2019). Thematic Pop-Up Book as a Learning Media for Early Childhood Language Development. *JPUD - Jurnal Pendidikan Usia Dini*, 13(1), 43–57. <https://doi.org/10.21009/10.21009/jpud.131.04>
- Sarkar, P., Kadam, K., & Pillai, J. S. (2020). Learners' approaches, motivation and patterns of problem-solving on lines and angles in geometry using *augmented reality*. *Smart Learning Environments*, 7(1). <https://doi.org/10.1186/s40561-020-00124-9>
- Setyaningsih, I., Indarti, N., & Jie, F. (2018). Bibliometric analysis of the term “green manufacturing.” *International Journal of Management Concepts and Philosophy*, 11(3), 315. <https://doi.org/10.1504/ijmcp.2018.093500>
- Shukla, N., Merigó, J. M., Lammers, T., & Miranda, L. (2020). Half a century of computer methods and programs in biomedicine: A bibliometric analysis from 1970 to 2017. *Computer Methods and Programs in Biomedicine*, 183, 105075. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.cmpb.2019.105075>
- Tsai, C. C. (2020). The effects of *augmented reality* to motivation and performance in EFL vocabulary learning. *International Journal of Instruction*, 13(4), 987–1000. <https://doi.org/10.29333/iji.2020.13460a>
- Widodo, S. A., & Wahyudin. (2018). Selection of Learning Media Mathematics for Junior School Students.

- Turkish Online Journal of Educational Technology - TOJET*, 17(1), 154–160.
<https://eric.ed.gov/?id=EJ1165728>
- Wijayanto, B., Susetyo, B. B., Rahmadani, S. F., & ... (2022). GEO-AR ENHANCEMENT: Inovasi Pembelajaran Berbasis *Augmented reality* pada Guru Geografi di SMA/MA Kota Padang Panjang. *Abdi: Jurnal ...* <http://abdi.ppj.unp.ac.id/index.php/abdi/article/view/139>
- Wyss, C., Bühner, W., Furrer, F., Degonda, A., & Hiss, J. A. (2021). Innovative teacher education with the *augmented reality* device microsoft hololens—results of an exploratory study and pedagogical considerations. *Multimodal Technologies and Interaction*, 5(8). <https://doi.org/10.3390/mti5080045>
- Zhang, J. Z., Srivastava, P. R., Sharma, D., & Eachempati, P. (2021). Big data analytics and machine learning: A retrospective overview and bibliometric analysis. *Expert Systems with Applications*, 184, 115561. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.eswa.2021.115561>