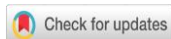


GAMIFIKASI, AR, DAN GEOGEBRA UNTUK KELAS MATEMATIKA YANG MENYENANGKAN: SYSTEMATIC LITERATURE REVIEW DAMPAK TEKNOLOGI IMERSIF TERHADAP JOYFUL LEARNING, MOTIVASI, DAN HIGHER-ORDER THINKING SKILLS

Adelia Putri¹, Riska Putri², Susanti³, Edoy Saputra⁴, Meria Ultra Gusteti⁵,
Khairul Azmi⁶, Rahmatul Hayati⁷
^{1,2,3,4,5,6,7} Universitas Adzka, Indonesia

Email: ummu55235@gmail.com



DOI: <https://doi.org/10.34125/jkps.v11i2.1837>

Sections Info

Article history:

Submitted: 27 January 2026

Final Revised: 11 February 2026

Accepted: 16 March 2026

Published: 30 April 2026

Keywords:

Gamification

Augmented Reality

Geogebra

Joyful Learning

Higher-Order Thinking Skills

Systematic Literature Review



ABSTRAK

Objective: The rapid development of digital technology has driven significant transformations in mathematics education, shifting instructional practices from conventional approaches toward more interactive, immersive, and meaningful learning experiences. This study aims to conduct a Systematic Literature Review (SLR) to examine the impacts of gamification, Augmented Reality (AR), and GeoGebra on mathematics learning, particularly in relation to joyful learning, learning motivation, and higher-order thinking skills (HOTS). Methods: This study employed a Systematic Literature Review by analyzing national and international peer-reviewed journal articles published between 2004 and 2025. The selected studies were systematically screened using predefined inclusion and exclusion criteria and analyzed through a thematic synthesis approach to identify key patterns, trends, and pedagogical implications. Results: The findings reveal that gamification consistently enhances students' motivation and engagement through game elements such as challenges, rewards, and immediate feedback. Augmented Reality supports joyful and meaningful learning by enabling immersive experiences and facilitating spatial visualization of abstract mathematical concepts. Meanwhile, GeoGebra demonstrates strong potential in improving conceptual understanding and fostering higher-order thinking skills through dynamic visualization and exploratory learning activities.

ABSTRAK

Objektif: Perkembangan teknologi digital telah mendorong transformasi pembelajaran matematika dari pendekatan konvensional menuju pembelajaran yang lebih interaktif, imersif, dan bermakna. Penelitian ini bertujuan untuk melakukan systematic literature review (SLR) guna mengkaji dampak penerapan gamifikasi, Augmented Reality (AR), dan GeoGebra dalam pembelajaran matematika, khususnya terhadap joyful learning, motivasi belajar, dan higher-order thinking skills (HOTS). Metode: Penelitian ini menggunakan metode Systematic Literature Review dengan menganalisis artikel jurnal nasional dan internasional bereputasi yang diterbitkan pada rentang tahun 2004–2025. Artikel yang terpilih diseleksi berdasarkan kriteria inklusi dan eksklusi yang telah ditetapkan, kemudian dianalisis menggunakan pendekatan sintesis tematik untuk mengidentifikasi pola, tren, dan implikasi pedagogis. Hasil: Hasil kajian menunjukkan bahwa gamifikasi secara konsisten meningkatkan motivasi dan keterlibatan siswa melalui elemen permainan seperti tantangan, penghargaan, dan umpan balik langsung. Augmented Reality mendukung pembelajaran yang menyenangkan dan bermakna melalui pengalaman belajar yang imersif serta visualisasi spasial konsep matematika yang abstrak. Sementara itu, GeoGebra memiliki potensi kuat dalam meningkatkan pemahaman konseptual dan mengembangkan kemampuan berpikir tingkat tinggi melalui visualisasi dinamis dan aktivitas pembelajaran eksploratif.

Kata kunci: gamifikasi, augmented reality, geogebra, joyful learning, HOTS, SLR

PENDAHULUAN

Pembelajaran matematika sering dipersepsikan sebagai aktivitas kognitif yang abstrak dan kurang menarik bagi peserta didik, sehingga berdampak pada rendahnya motivasi belajar dan keterlibatan siswa dalam proses pembelajaran (Widodo & Kartikasari, 2017). Kondisi ini diperkuat oleh temuan Schindler et al. (2017) yang menyatakan bahwa penggunaan teknologi dalam pendidikan tidak secara otomatis meningkatkan kualitas pembelajaran apabila tidak diintegrasikan dengan desain pedagogis yang tepat. Oleh karena itu, inovasi pembelajaran yang mampu menghadirkan pengalaman belajar yang bermakna, menyenangkan, dan berorientasi pada pengembangan kemampuan berpikir tingkat tinggi menjadi kebutuhan yang mendesak dalam pendidikan matematika.

Seiring dengan perkembangan teknologi digital, integrasi teknologi imersif seperti *gamifikasi*, *Augmented Reality* (AR), dan GeoGebra semakin banyak diterapkan dalam pembelajaran matematika. *Gamifikasi* memanfaatkan elemen desain permainan untuk meningkatkan motivasi dan keterlibatan belajar siswa tanpa menghilangkan substansi materi pembelajaran (Deterding et al., 2011; Hamari et al., 2014). AR memungkinkan visualisasi dan interaksi objek matematika secara kontekstual, sehingga membantu siswa memahami konsep-konsep abstrak melalui pengalaman belajar yang lebih konkret (Akçayır & Akçayır, 2017; Radu, 2014). Sementara itu, GeoGebra sebagai perangkat lunak matematika dinamis mendukung pembelajaran berbasis eksplorasi dan penemuan melalui visualisasi dan manipulasi objek matematis secara langsung (Hohenwarter & Fuchs, 2004; Zengin et al., 2012).

Berbagai penelitian menunjukkan bahwa penggunaan gamifikasi, AR, dan GeoGebra tidak hanya berdampak pada peningkatan hasil belajar kognitif, tetapi juga berkontribusi terhadap terciptanya *joyful learning*, peningkatan motivasi belajar, serta pengembangan *higher-order thinking skills* (HOTS) siswa (Plass et al., 2015; Dede, 2014; Zhang, 2025). Namun demikian, temuan penelitian tersebut masih tersebar dan cenderung mengkaji masing-masing teknologi secara terpisah, sehingga diperlukan kajian yang mampu mensintesis secara sistematis dampak ketiga pendekatan teknologi tersebut dalam konteks pembelajaran matematika.

Berdasarkan kondisi tersebut, penelitian ini bertujuan untuk melakukan *Systematic Literature Review* (SLR) guna mengkaji secara komprehensif dampak penerapan gamifikasi, *Augmented Reality*, dan GeoGebra dalam pembelajaran matematika, khususnya terkait dengan (1) kontribusinya terhadap *joyful learning*, (2) peningkatan motivasi belajar, dan (3) pengembangan *higher-order thinking skills*. Selain itu, penelitian ini juga bertujuan untuk mengidentifikasi tantangan dan implikasi pedagogis dalam mengintegrasikan teknologi imersif secara efektif di kelas matematika.

Untuk mencapai tujuan tersebut, penelitian ini dirumuskan dalam beberapa pertanyaan penelitian sebagai berikut:

1. Bagaimana dampak penerapan gamifikasi dalam pembelajaran matematika terhadap *joyful learning* dan motivasi belajar siswa?
2. Bagaimana peran *Augmented Reality* dalam meningkatkan pemahaman konsep matematika serta pengalaman belajar yang menyenangkan?
3. Bagaimana kontribusi GeoGebra terhadap pengembangan *higher-order thinking skills* dan pemahaman konseptual siswa dalam pembelajaran matematika?
4. Apa saja tantangan dan keterbatasan yang diidentifikasi dalam penerapan gamifikasi, AR, dan GeoGebra di kelas matematika?

5. Bagaimana implikasi pedagogis integrasi teknologi imersif terhadap desain pembelajaran matematika yang efektif dan bermakna?

LITERATUR RIVEW

Gamifikasi dan Joyful Learning dalam Matematika

Gamifikasi dalam pendidikan berakar pada teori motivasi dan *self-determination theory*, yang menekankan pentingnya otonomi, kompetensi, dan keterhubungan sosial dalam proses belajar (Plass et al., 2015). Deterding et al. (2011) menegaskan bahwa gamifikasi bukan sekadar permainan, melainkan strategi desain yang memanfaatkan mekanisme permainan untuk meningkatkan pengalaman pengguna.

Dalam pembelajaran matematika, penelitian empiris menunjukkan bahwa gamifikasi mampu meningkatkan motivasi intrinsik dan keterlibatan belajar siswa (Hamari et al., 2014; Seaborn & Fels, 2015). Studi Hwang et al. (2012) dan Su dan Cheng (2015) menemukan bahwa pembelajaran matematika berbasis permainan digital mendorong keterlibatan aktif dan ketekunan siswa dalam menyelesaikan masalah.

Di Indonesia, Jusuf (2017) serta Nurjannah et al. (2021) melaporkan bahwa gamifikasi memberikan pengaruh positif terhadap minat belajar dan hasil belajar matematika. Namun, Marisa et al. (2020) dan Putra dan Pamungkas (2019) menekankan bahwa efektivitas gamifikasi sangat dipengaruhi oleh kesesuaian elemen permainan dengan tujuan pembelajaran dan karakteristik peserta didik.

Augmented Reality sebagai Teknologi Imersif dalam Matematika

AR didefinisikan sebagai teknologi yang menggabungkan elemen virtual dengan lingkungan nyata secara waktu nyata (*real-time*) (Carmigniani et al., 2017; Arena et al., 2022). Dalam konteks pendidikan, AR memungkinkan representasi visual yang lebih kaya dan kontekstual, sehingga mendukung pembelajaran berbasis pengalaman (Bacca et al., 2014).

Akçayır dan Akçayır (2017) dalam *Educational Research Review* menegaskan bahwa AR meningkatkan keterlibatan dan pemahaman konsep, meskipun berpotensi menimbulkan beban kognitif apabila desainnya kurang tepat. Temuan ini sejalan dengan meta-review Radu (2014) yang menyatakan bahwa AR efektif untuk pembelajaran konseptual, terutama ketika digunakan untuk eksplorasi dan manipulasi objek matematika.

Dalam pembelajaran matematika, AR terbukti membantu siswa memahami konsep aljabar dan geometri melalui visualisasi spasial dan interaksi langsung (Cabero-Almenara & Barroso-Osuna, 2016). Penelitian Putri (2025) menunjukkan bahwa media pembelajaran AR pada materi aljabar mampu meningkatkan keterlibatan belajar dan pemahaman konsep siswa secara signifikan.

GeoGebra dan Pengembangan Higher-Order Thinking Skills

GeoGebra dikembangkan sebagai perangkat lunak matematika dinamis yang mengintegrasikan geometri, aljabar, dan kalkulus dalam satu lingkungan interaktif (Hohenwarter & Fuchs, 2004). Pendekatan ini memungkinkan siswa melakukan eksplorasi, pengujian hipotesis, dan refleksi terhadap konsep matematika (Lavicza, 2010).

Sejumlah penelitian empiris menunjukkan bahwa GeoGebra meningkatkan hasil belajar dan pemahaman konseptual siswa (Zengin et al, 2012; Arbain & Shukor, 2015; Nurmita et al., 2019). Kajian sistematis oleh Azis (2025) dan meta-analisis Zhang (2025) menegaskan bahwa GeoGebra berkontribusi signifikan terhadap pengembangan HOTS, khususnya berpikir kritis dan pemecahan masalah.

Penelitian terbaru juga menunjukkan bahwa integrasi GeoGebra dengan pendekatan investigatif dan kontekstual mampu memperkuat kemampuan penalaran matematis siswa (Hidayati, 2025; Pangestu, 2025; Sebsibe, 2025).

METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan metode *Systematic Literature Review* (SLR) untuk mengidentifikasi, mengevaluasi, dan mensintesis hasil penelitian terkait penerapan gamifikasi, *Augmented Reality*, dan GeoGebra dalam pembelajaran matematika. Pendekatan SLR dipilih karena mampu memberikan gambaran komprehensif mengenai tren penelitian, temuan empiris, serta kesenjangan riset yang ada (Sari & Alfiyan, 2023).

Strategi Pencarian Literatur

Pencarian artikel dilakukan melalui basis data jurnal nasional dan internasional, dengan kata kunci utama seperti *gamification in mathematics education*, *augmented reality mathematics learning*, dan *GeoGebra mathematics learning*. Referensi tambahan diperoleh dari artikel *systematic review* dan *meta-analysis* yang relevan (Schindler et al., 2017; Zhang, 2025).

Kriteria Inklusi dan Eksklusi

Artikel yang dianalisis memenuhi kriteria sebagai berikut:

1. Membahas penerapan gamifikasi, AR, atau GeoGebra dalam pembelajaran matematika.
2. Memuat temuan empiris terkait *joyful learning*, motivasi belajar, HOTS, atau hasil belajar.
3. Diterbitkan pada rentang tahun 2004–2025.
4. Dipublikasikan pada jurnal nasional terakreditasi atau jurnal internasional bereputasi.

Artikel yang tidak berfokus pada pembelajaran matematika atau hanya bersifat konseptual tanpa data empiris dikeluarkan dari analisis.

Proses Seleksi dan Analisis Data

Proses seleksi dilakukan melalui tahap penyaringan judul, abstrak, dan isi artikel secara penuh. Artikel yang lolos seleksi dianalisis menggunakan pendekatan analisis tematik dengan mengelompokkan temuan penelitian ke dalam tiga tema utama, yaitu *joyful learning*, motivasi belajar, dan *higher-order thinking skills*. Sintesis hasil dilakukan secara kualitatif dengan membandingkan temuan antar studi.

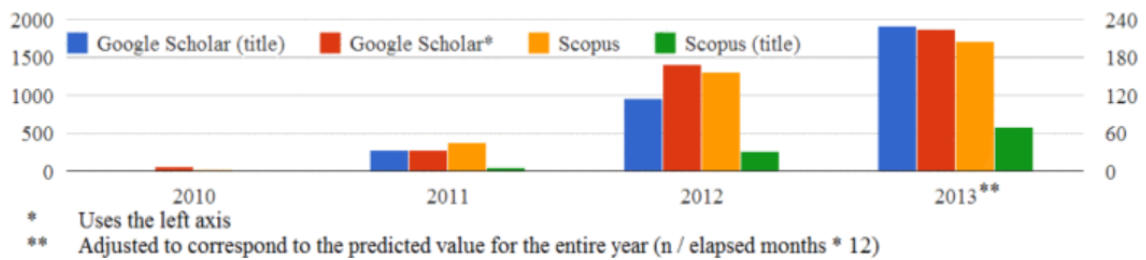
HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil

Berdasarkan sintesis sistematis terhadap literatur yang dikaji, ditemukan bahwa gamifikasi, *Augmented Reality* (AR), dan GeoGebra memberikan kontribusi positif terhadap pembelajaran matematika, khususnya dalam aspek *joyful learning*, motivasi belajar, dan pengembangan *higher-order thinking skills* (HOTS), meskipun dengan karakteristik dan mekanisme pedagogis yang berbeda.

Bukti empiris mengenai kuatnya pengaruh gamifikasi terhadap motivasi belajar juga didukung oleh kajian literatur Hamari et al. (2014). Gambar ini menunjukkan peningkatan signifikan jumlah publikasi terkait gamifikasi pada basis data Google Scholar dan Scopus sejak tahun 2010 hingga 2013. Tren ini mengindikasikan meningkatnya perhatian akademik terhadap gamifikasi sebagai pendekatan pembelajaran yang efektif dalam meningkatkan

motivasi, keterlibatan, dan pengalaman belajar siswa. Peningkatan jumlah studi tersebut memperkuat temuan bahwa gamifikasi memiliki potensi besar dalam mendorong motivasi intrinsik siswa ketika dirancang secara pedagogis.



Gambar 1. *Tren peningkatan publikasi penelitian gamifikasi pada basis data Google Scholar dan Scopus periode 2010–2013 (Hamari et al., 2014).*

Sumber: Hamari, J., Koivisto, J., & Sarsa, H. (2014). Does Gamification Work? A Literature Review.

Pertama, dalam konteks joyful learning, ketiga teknologi secara konsisten dilaporkan mampu menciptakan pengalaman belajar yang lebih menyenangkan dan bermakna. Gamifikasi meningkatkan keterlibatan afektif siswa melalui elemen permainan seperti poin, level, tantangan, dan umpan balik langsung (Deterding et al., 2011; Seaborn & Fels, 2015). AR menghadirkan pengalaman belajar berbasis visual dan interaksi spasial yang memungkinkan siswa memahami konsep matematika secara kontekstual dan eksploratif (Akçayır & Akçayır, 2017; Radu, 2014). Sementara itu, GeoGebra mendukung joyful learning melalui visualisasi dinamis dan kebebasan eksplorasi objek matematika yang memungkinkan siswa membangun pengetahuan secara aktif (Hohenwarter et al., 2008; Lavicza, 2010).

Kedua, terkait motivasi belajar, hasil kajian menunjukkan bahwa gamifikasi memiliki pengaruh paling kuat terhadap peningkatan motivasi intrinsik siswa, terutama melalui peningkatan rasa kompetensi dan otonomi belajar (Hamari et al., 2014). AR juga meningkatkan motivasi belajar dengan menghadirkan pengalaman pembelajaran yang berbeda dari pembelajaran konvensional, meskipun efek motivasionalnya cenderung bersifat situasional apabila tidak diintegrasikan dengan strategi pedagogis yang tepat (Akçayır & Akçayır, 2017; Radu, 2014). GeoGebra berkontribusi terhadap motivasi belajar melalui peningkatan pemahaman konseptual dan rasa percaya diri siswa dalam menyelesaikan masalah matematika (Arbain & Shukor, 2015; Zengin et al., 2012).

Ketiga, dalam aspek HOTS, GeoGebra menunjukkan kontribusi paling signifikan dibandingkan gamifikasi dan AR. GeoGebra memungkinkan siswa melakukan eksplorasi, pengujian hipotesis, dan refleksi terhadap konsep matematika, yang merupakan inti dari kemampuan berpikir tingkat tinggi (Hohenwarter & Fuchs, 2004; Lavicza, 2010). Gamifikasi dan AR juga berkontribusi terhadap HOTS, namun efektivitasnya sangat bergantung pada desain tugas dan aktivitas pembelajaran yang menuntut proses berpikir tingkat tinggi (Hwang et al., 2012; Radu, 2014).

Selain dampak positif, literatur juga mengidentifikasi sejumlah tantangan implementasi, antara lain keterbatasan infrastruktur teknologi, kesiapan guru, kualitas desain pembelajaran, serta potensi beban kognitif siswa (Akçayır & Akçayır, 2017; Schindler et al., 2017).

Pembahasan

Temuan dalam kajian ini menunjukkan bahwa teknologi imersif tidak hanya berperan sebagai alat bantu pembelajaran, tetapi juga sebagai pendekatan pedagogis yang mampu mentransformasi pengalaman belajar matematika. Gamifikasi, AR, dan GeoGebra memiliki peran yang saling melengkapi dalam mendukung joyful learning, motivasi, dan HOTS.

Gamifikasi terbukti efektif dalam membangun suasana belajar yang menyenangkan dan memotivasi, terutama pada tahap awal pembelajaran. Hal ini sejalan dengan teori self-determination yang menekankan pentingnya otonomi, kompetensi, dan keterhubungan sosial dalam meningkatkan motivasi intrinsik siswa (Plass et al., 2015). Namun, tanpa tugas yang menantang secara kognitif, gamifikasi berpotensi hanya meningkatkan keterlibatan afektif tanpa memberikan dampak signifikan terhadap HOTS (Marisa et al., 2020).

AR memberikan kontribusi penting dalam mengurangi sifat abstrak matematika melalui visualisasi spasial dan pengalaman belajar kontekstual. Pembelajaran berbasis AR memungkinkan siswa membangun pemahaman konseptual melalui eksplorasi langsung, yang mendukung pembelajaran bermakna. Meski demikian, beberapa studi menekankan bahwa penggunaan AR yang tidak dirancang secara pedagogis dapat menimbulkan beban kognitif dan mengurangi efektivitas pembelajaran (Radu, 2014; Akçayır & Akçayır, 2017).

GeoGebra muncul sebagai teknologi yang paling konsisten dalam mendukung pengembangan HOTS. Kemampuan GeoGebra dalam mengintegrasikan visualisasi dinamis, eksplorasi, dan refleksi menjadikannya selaras dengan pendekatan *konstruktivistik* dan *inquiry-based learning*. Temuan ini memperkuat hasil meta-analisis sebelumnya yang menegaskan peran GeoGebra dalam meningkatkan berpikir kritis dan pemecahan masalah matematis (Zhang, 2025).

Secara keseluruhan, hasil kajian ini menegaskan bahwa integrasi teknologi imersif dalam pembelajaran matematika perlu dilakukan secara komplementer dan berorientasi pedagogis. Gamifikasi dapat digunakan untuk meningkatkan motivasi dan keterlibatan, AR untuk memperkuat visualisasi dan pemahaman kontekstual, serta GeoGebra untuk mengembangkan pemahaman konseptual dan HOTS. Pendekatan ini sejalan dengan konsep *deeper learning* yang menekankan keterpaduan aspek kognitif, afektif, dan metakognitif dalam pembelajaran matematika (Dede, 2014).

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil *systematic literature review*, dapat disimpulkan bahwa gamifikasi, Augmented Reality, dan GeoGebra memiliki potensi besar dalam menciptakan pembelajaran matematika yang menyenangkan, meningkatkan motivasi belajar, dan mengembangkan *higher-order thinking skills*. Ketiga pendekatan ini saling melengkapi dalam mendukung visualisasi, interaktivitas, dan keterlibatan aktif siswa. Meskipun demikian, keberhasilan implementasi sangat bergantung pada kesiapan guru, dukungan infrastruktur, dan perencanaan pedagogis yang tepat. Oleh karena itu, diperlukan pelatihan guru dan pengembangan desain pembelajaran berbasis teknologi yang berorientasi pada tujuan belajar.

REFERENSI

- Akçayır, M., & Akçayır, G. (2017). Advantages and challenges of augmented reality in education. *Educational Research Review*, 20, 1–11. <https://doi.org/10.1016/j.edurev.2016.11.002>
- Arbain, N., & Shukor, N. A. (2015). The effects of GeoGebra on students' achievement. *Procedia – Social and Behavioral Sciences*, 172, 208–214.

- <https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2015.01.356>
- Arena, F., Collotta, M., Pau, G., & Termine, F. (2022). An overview of augmented reality. *Sensors*, 22(5), 1–24. <https://doi.org/10.3390/s22051748>
- Azis, Y. M. (2025). A systematic literature review on implementation of GeoGebra: Benefits and challenges in mathematics education. *Journal of Mathematics Education*. <https://scholar.google.com/scholar?q=A+systematic+literature+review+on+implementation+of+GeoGebra>
- Bacca, J., Baldiris, S., Fabregat, R., Graf, S., & Kinshuk. (2014). Augmented reality trends in education. *Educational Technology & Society*, 17(4), 133–149. <https://www.jstor.org/stable/10.2307/jeductechsoci.17.4.133>
- Cabero-Almenara, J., & Barroso-Osuna, J. (2016). The educational possibilities of augmented reality. *Journal of New Approaches in Educational Research*, 5(1), 44–50. <https://doi.org/10.7821/naer.2016.1.140>
- Carmigniani, J., Furht, B., Anisetti, M., Ceravolo, P., Damiani, E., & Ivkovic, M. (2017). Augmented reality technologies, systems and applications. *Multimedia Tools and Applications*, 51(1), 341–377. <https://doi.org/10.1007/s11042-010-0660-6>
- Dede, C. (2014). Digital tools for deeper learning. *Educational Technology*, 54(5), 22–28. <https://www.jstor.org/stable/44430294>
- Deterding, S., Dixon, D., Khaled, R., & Nacke, L. (2011). From game design elements to gamification. *Proceedings of the 15th International Academic MindTrek Conference*. <https://doi.org/10.1145/2181037.2181040>
- Hamari, J., Koivisto, J., & Sarsa, H. (2014). Does gamification work? *Proceedings of the 47th Hawaii International Conference on System Sciences*. <https://doi.org/10.1109/HICSS.2014.377>
- Hidayati, A. N. (2025). Development of GeoGebra-based mathematics learning media integrated with investigative questions on reflection material. *AIP Conference Proceedings*. <https://scholar.google.com/scholar?q=Development+of+GeoGebra-based+mathematics+learning+media+integrated+with+investigative+questions+on+reflection+material>
- Hohenwarter, M., & Fuchs, K. (2004). Combination of dynamic geometry, algebra, and calculus in the software system GeoGebra. *Computer Algebra Systems and Dynamic Geometry Systems in Mathematics Teaching Conference*. <https://www.geogebra.org/publications>
- Hohenwarter, M., Hohenwarter, J., Kreis, Y., & Lavicza, Z. (2008). Teaching and learning calculus with free dynamic mathematics software GeoGebra. *Proceedings of ICME*. https://doi.org/10.1007/978-3-540-69103-9_38
- Hwang, G. J., Wu, P. H., & Chen, C. C. (2012). An online game approach. *Computers & Education*, 59(4), 1246–1256. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2012.05.013>
- Jusuf, H. (2017). Penggunaan gamifikasi dalam proses pembelajaran. *Jurnal Teknologi Pendidikan*. <https://scholar.google.com/scholar?q=Penggunaan+Gamifikasi+dalam+Proses+Pembelajaran>
- Lavicza, Z. (2010). Integrating technology into mathematics teaching. *ZDM Mathematics Education*, 42(1), 105–119. <https://doi.org/10.1007/s11858-009-0224-z>
- Mahmudi, A. (2015). Pemanfaatan GeoGebra dalam pembelajaran matematika. *Prosiding Seminar Nasional Matematika*. <https://scholar.google.com/scholar?q=Pemanfaatan+GeoGebra+dalam+Pembelajaran>

[an+Matematika](#)

- Marange, I. Y. (2025). In-service mathematics teachers' perceptions of GeoGebra integrative training materials: The case of geometry teaching. *Eurasia Journal of Mathematics, Science and Technology Education*. <https://doi.org/10.29333/ejmste/XXXX>
- Marisa, F., Akhriza, T. M., Maukar, A. L., Wardhani, A. R., Iriananda, S. W., & Andarwati, M. (2020). Gamification: Konsep dan penerapan. *Jurnal Sistem Informasi*. <https://scholar.google.com/scholar?q=Gamification+Konsep+dan+Penerapan>
- Martínez-Zarzuelo, A. (2025). An experience with pre-service teachers using GeoGebra discovery automated reasoning tools for outdoor mathematics. *Mathematics Education Research Journal*. <https://doi.org/10.1007/s13394-024-XXXX-X>
- Morales, O. L. G. (2025). Teaching-learning proposal for a simple circular curve in roads using GeoGebra. *Journal of Engineering Education Transformations*. <https://scholar.google.com/scholar?q=Teaching-Learning+Proposal+for+a+Simple+Circular+Curve+in+Roads+Using+GeoGebra>
- Nurjannah, N., Kaswar, A. B., & Kasim, E. W. (2021). Efektivitas gamifikasi dalam pembelajaran matematika. *Jurnal Pendidikan Matematika*. <https://scholar.google.com/scholar?q=Efektivitas+Gamifikasi+dalam+Pembelajaran+Matematika>
- Nurmita, N., Hatma, H., & Selviani, S. (2019). Penggunaan software GeoGebra dalam meningkatkan hasil belajar matematika siswa. *Jurnal Pendidikan Matematika*. <https://scholar.google.com/scholar?q=Penggunaan+Software+GeoGebra+dalam+Meningkatkan+Hasil+Belajar+Matematika+Siswa>
- Pangestu, F. I. (2025). Development of GeoGebra-based mathematics learning media integrated investigative questions in translation. *AIP Conference Proceedings*. <https://scholar.google.com/scholar?q=Development+of+GeoGebra-based+mathematics+learning+media+integrated+investigative+questions+in+translation>
- Plass, J. L., Homer, B. D., & Kinzer, C. K. (2015). Foundations of game-based learning. *Educational Psychologist*, 50(4), 258–283. <https://doi.org/10.1080/00461520.2015.1122533>
- Putra, R. W. Y., & Pamungkas, A. S. (2019). Pengembangan bahan ajar gamifikasi matematika siswa MTs. *Jurnal Pendidikan Matematika*. <https://scholar.google.com/scholar?q=Pengembangan+Bahan+Ajar+Gamifikasi+Matematika>
- Putri, A. A. (2025). The development of augmented reality learning media for algebra form. *AIP Conference Proceedings*. <https://scholar.google.com/scholar?q=The+Development+of+Media+Augmented+Reality+for+Algebra+Form>
- Radu, I. (2014). Augmented reality in education: A meta-review. *Personal and Ubiquitous Computing*, 18(6), 1533–1543. <https://doi.org/10.1007/s00779-013-0747-y>
- Ramadhan, R., Mahmudi, A., & Nabilla, N. (2024). The effectiveness of GeoGebra-assisted realistic mathematics education in enhancing students' conceptual understanding. *Jurnal Pendidikan Matematika*. <https://scholar.google.com/scholar?q=The+Effectiveness+of+GeoGebra-Assisted+Realistic+Mathematics+Education>
- Sari, D. N., & Alfian, A. R. (2023). Peran adaptasi game (gamifikasi) dalam pembelajaran untuk menguatkan literasi digital: A systematic literature review. *Jurnal Pendidikan*

<https://scholar.google.com/scholar?q=Peran+Adaptasi+Game+Gamifikasi+dalam+Pembelajaran>

- Schindler, L. A., et al. (2017). Computers in education: A meta-analysis. *International Journal of Educational Technology in Higher Education*, 14(25). <https://doi.org/10.1186/s41239-017-0069-6>
- Seaborn, K., & Fels, D. I. (2015). Gamification in theory and action. *International Journal of Human-Computer Studies*, 74, 14–31. <https://doi.org/10.1016/j.ijhcs.2014.09.006>
- Sebsibe, A. S. (2025). The effect of GeoGebra integrated instruction on students' learning of the quadratic function concept. *International Journal of Mathematical Education in Science and Technology*. <https://doi.org/10.1080/0020739X.2024.XXXXXXX>
- Sung, Y. T., Chang, K. E., & Liu, T. C. (2016). The effects of integrating mobile devices in learning. *Computers & Education*, 94, 252–275. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2015.11.008>
- Su, C. H., & Cheng, C. H. (2015). A mobile gamification learning system. *Computers & Education*, 82, 118–129. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2014.11.001>
- Widodo, S. A., & Kartikasari, D. (2017). Pembelajaran matematika berbantuan ICT. *Jurnal Pendidikan Matematika*. <https://scholar.google.com/scholar?q=Pembelajaran+Matematika+Berbantuan+ICT>
- Yuliani, M., & Saragih, S. (2015). Pengembangan perangkat pembelajaran berbasis GeoGebra. *Jurnal Didaktik Matematika*. <https://scholar.google.com/scholar?q=Pengembangan+Perangkat+Pembelajaran+Berbasis+GeoGebra>
- Zengin, Y., Furkan, H., & Kutluca, T. (2012). The effect of dynamic mathematics software GeoGebra on student achievement. *Procedia – Social and Behavioral Sciences*, 31, 183–187. <https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2011.12.038>
- Zhang, Y. (2025). Dynamic visualization by GeoGebra for mathematics learning: A meta-analysis of 20 years of research. *Computers & Education*. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2024.104860>

Copyright holder:

© Author

First publication right:

Jurnal Kepemimpinan & Pengurusan Sekolah

This article is licensed under:

