



Systematic Literature Review: Tren dan Tantangan dalam Penggunaan Media Pembelajaran Digital untuk Pendidikan Matematika

Fungky Marian¹, Ruri Handayani², Medi Yansyah³

^{1,2,3}Universitas Muhammadiyah Lampung

Corresponding Author: Fungkymarian29@gmail.com¹

Article history

Received: January 22, 2025

Revised: March 1, 2025

Accepted: March 13, 2025

Keywords:

Digital learning media
Mathematics education
Systematic literature review

Abstract

This study aims to examine the development and challenges in the use of digital learning media in mathematics education through a Systematic Literature Review (SLR) approach. The research method is qualitative, with data obtained from the Scopus database, which is then analyzed using Vosviewer software to visualize relationships between keywords, research trends, as well as collaborations among authors and institutions. The findings reveal that digital media, such as games and interactive applications, have improved students' understanding of mathematical concepts, particularly in geometry, which requires a visual approach. Additionally, these media have contributed to the development of students' computational thinking skills. However, there are significant challenges, including limited access to technology, geographical disparities, and difficulties in integrating digital media into local educational curricula. This study is limited to literature sourced exclusively from the Scopus database, potentially overlooking research from certain regions or in languages other than English. For future research, it is recommended to focus on the development of digital learning media tailored to local needs, exploration of artificial intelligence-based technologies, and evaluation of the long-term impacts of their use on learning outcomes. Moreover, international collaboration should be enhanced to expand the accessibility and relevance of digital learning media globally.

Kata Kunci:

Media pembelajaran digital
Pendidikan matematika
Systematic literature review

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk mengkaji perkembangan dan tantangan dalam penggunaan media pembelajaran digital pada pendidikan matematika menggunakan pendekatan Systematic Literature Review (SLR). Metode Penelitian dilakukan secara kualitatif dengan data yang diperoleh dari database Scopus, yang kemudian dianalisis menggunakan perangkat lunak Vosviewer untuk memvisualisasikan hubungan antar kata kunci, tren penelitian, serta kolaborasi antar penulis dan institusi. Hasil



Circle is licensed under a Creative Commons Attribution-ShareAlike 4.0 International License.

p-ISSN 2776-6268

e-ISSN 2777-1008

penelitian menunjukkan bahwa media digital, seperti game dan aplikasi interaktif, telah meningkatkan pemahaman siswa terhadap konsep matematika, terutama pada materi geometri yang membutuhkan pendekatan visual. Selain itu, media ini juga membantu mengembangkan kemampuan berpikir komputasional siswa. Meskipun demikian, terdapat tantangan signifikan, seperti keterbatasan akses teknologi, disparitas geografis, dan kesulitan mengintegrasikan media digital ke dalam kurikulum pendidikan lokal. Penelitian ini terbatas pada literatur yang hanya bersumber dari database Scopus, yang berpotensi mengesampingkan penelitian dari wilayah tertentu atau dalam bahasa selain Inggris. Untuk penelitian berikutnya, disarankan agar fokus diberikan pada pengembangan media pembelajaran digital yang sesuai dengan kebutuhan lokal, eksplorasi teknologi berbasis kecerdasan buatan, dan evaluasi dampak jangka panjang penggunaannya terhadap hasil belajar. Selain itu, kolaborasi internasional perlu ditingkatkan untuk memperluas aksesibilitas dan relevansi media pembelajaran digital secara global.

PENDAHULUAN

Dengan pesatnya perkembangan teknologi informasi dan komunikasi, sektor pendidikan, termasuk di bidang pendidikan matematika, telah mengalami perubahan yang signifikan. Salah satu perubahan utama adalah peralihan dari metode pembelajaran tradisional menuju pembelajaran berbasis teknologi, yang dikenal dengan sebutan pembelajaran digital (Saat et al., 2023; Mulenga & Marbán, 2020). Dalam konteks pendidikan matematika, inovasi media pembelajaran digital telah memberikan solusi yang efektif dalam meningkatkan pemahaman siswa terhadap konsep-konsep matematika yang lebih abstrak, melalui berbagai jenis media yang telah dikembangkan untuk mendukung pembelajaran daring, memfasilitasi interaksi, serta meningkatkan pemahaman siswa (Hussein et al., 2021; Lubis, 2023). Platform edukasi seperti *GeoGebra*, *Desmos*, dan *Khan Academy*, serta sistem pembelajaran seperti *Google Classroom* dan *Moodle*, memungkinkan siswa mempelajari matematika melalui pendekatan yang lebih visual dan interaktif. Media-media ini memberi kesempatan bagi siswa untuk menggali konsep-konsep matematika lebih dalam dengan bantuan simulasi, animasi, video interaktif, dan latihan soal yang disesuaikan dengan kebutuhan mereka (Weckbecker et al., 2023; Obradovic et al., 2021)

Penelitian tentang pembelajaran matematika menggunakan media digital sudah banyak dilakukan oleh peneliti terdahulu seperti penelitian Wahyudi dan Utami (2023); Laurensi br Kaban et al. (2023) yang meneliti tentang efektivitas penggunaan media pembelajaran digital interaktif dalam meningkatkan pemahaman siswa terhadap konsep matematika dan mendorong motivasi belajar. Pemanfaatan media pembelajaran matematika berbasis digital

terbukti secara signifikan meningkatkan pemahaman siswa terhadap konsep-konsep matematika serta memperkuat keterlibatan mereka dalam proses pembelajaran. Penelitian Sailer et al., (2021); Herro et al., (2017); Li, (2024) juga menunjukkan bahwa media digital memungkinkan siswa untuk belajar secara mandiri, dengan akses ke materi dan latihan yang terstruktur dengan baik. Namun, tantangan utama yang dihadapi dalam penerapan teknologi ini adalah keterbatasan teknologi dan keterampilan digital di kalangan pengajar dan siswa.

Meski sudah banyak penelitian yang membahas penggunaan media pembelajaran digital dalam pendidikan matematika melalui pendekatan *Systematic Literature Review (SLR)*, hanya sedikit yang secara khusus mengandalkan artikel-artikel dari *database Scopus* atau menggunakan perangkat analisis seperti *VOSviewer*. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk meninjau artikel-artikel yang relevan dengan menggunakan pendekatan tersebut untuk memberikan pemahaman yang lebih sistematis dan mendalam mengenai tren serta tantangan dalam penggunaan media pembelajaran digital untuk pendidikan matematika.

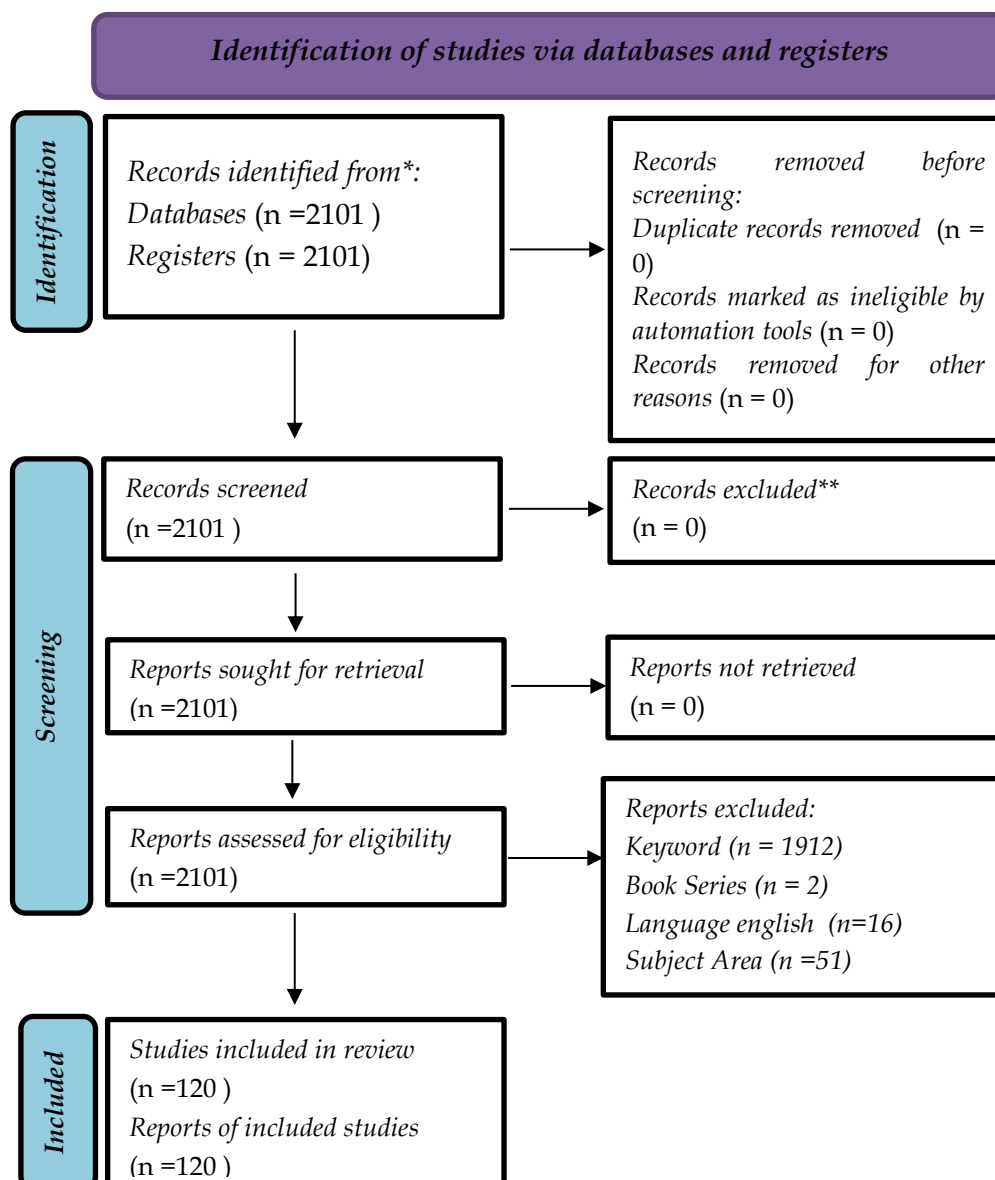
Penelitian ini memiliki tujuan untuk menganalisis perkembangan penggunaan media pembelajaran digital dalam pendidikan matematika, terutama terkait tantangan yang dihadapi. Dengan menggunakan pendekatan *SLR*, penelitian ini menganalisis artikel-artikel yang relevan dari *database Scopus*, yang kemudian dianalisis lebih lanjut dengan perangkat lunak *Vosviewer* untuk memetakan hubungan antar kata kunci, tren penelitian, serta kolaborasi antara penulis dan institusi.

Diharapkan, melalui pendekatan ini, penelitian ini dapat memberikan kontribusi signifikan dalam pengembangan media pembelajaran digital yang lebih efektif untuk pendidikan matematika. Dengan memahami tren serta pola penelitian sebelumnya, hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan wawasan berharga bagi pendidik, pengembang kurikulum, dan peneliti di bidang pendidikan matematika.

METODE

Penelitian ini menggunakan metode kualitatif dengan pendekatan *Systematic Literature Review (SLR)* untuk mengkaji secara mendalam tren dan tantangan dalam penerapan media pembelajaran digital pada pendidikan matematika berdasarkan literatur yang relevan dan terkini. Artikel ilmiah yang digunakan diambil dari *database Scopus*, yang dipilih karena

reputasinya sebagai salah satu basis data akademik terbesar dan paling terpercaya. Pemilihan artikel dilakukan dengan menerapkan kriteria inklusi dan eksklusi guna memastikan relevansi terhadap fokus penelitian. Referensi yang direview dikumpulkan dengan menggunakan rumus berikut. (TITLE-ABS-KEY (learning "Digital") AND TITLE-ABS-KEY (mathematics "Education")) AND PUBYEAR > 2013 AND PUBYEAR < 2025 AND (LIMIT-TO (DOCTYPE , "ar")) AND (LIMIT-TO (EXACTKEYWORD , "Mathematics Education")) . Proses pengumpulan referensi dilakukan dengan mengikuti tahapan penelitian menggunakan protokol **PRISMA** yang terdapat pada Gambar 1.



Gambar 1. Langkah-langkah Metode PRISMA

Dalam penelitian ini, analisis data dilakukan menggunakan pendekatan *bibliometric* dengan bantuan perangkat lunak *Vosviewer*, yang memungkinkan visualisasi dan analisis jaringan

data *bibliometrik* dari artikel-artikel yang diperoleh dari *Scopus*. Proses analisis ini dilakukan dalam beberapa tahap yang sistematis, sebagai berikut:

1. Pengumpulan Data

Artikel yang relevan dengan topik penggunaan media pembelajaran digital dalam pendidikan matematika diambil dari database *Scopus*, dengan menggunakan kata kunci yang telah ditentukan. Artikel-artikel ini kemudian disaring berdasarkan kriteria inklusi dan eksklusi untuk memastikan kesesuaian dengan fokus penelitian.

2. *Preprocessing* Data

Setelah pengumpulan artikel selesai, data yang diperoleh diproses untuk mengekstraksi informasi penting seperti nama penulis, institusi, kata kunci, dan tahun publikasi. Tahap ini mempersiapkan data untuk dianalisis lebih lanjut dalam perangkat lunak *Vosviewer*.

3. Analisis Jaringan Kata Kunci

Vosviewer digunakan untuk membuat peta visual yang menggambarkan hubungan antar kata kunci yang sering muncul dalam literatur yang dianalisis. Peta ini memungkinkan identifikasi kata kunci yang dominan, serta menunjukkan pola-pola tematik dalam penggunaan media pembelajaran digital untuk pendidikan matematika.

4. Identifikasi Tren dan Tema Utama

Dengan menggunakan *Vosviewer*, artikel-artikel yang telah dianalisis dikelompokkan berdasarkan kata kunci yang sering muncul. Hal ini memungkinkan peneliti untuk mengidentifikasi tren penelitian utama, seperti jenis media pembelajaran yang digunakan, tantangan dalam penerapan, dan dampak penggunaan media digital terhadap pendidikan matematika.

5. Analisis Kolaborasi Penulis dan Institusi

Vosviewer juga digunakan untuk memvisualisasikan jaringan kolaborasi antara penulis dan institusi. Analisis ini memberikan gambaran mengenai kolaborasi antar penulis atau lembaga yang terlibat dalam bidang ini, serta bagaimana hal tersebut mempengaruhi arah penelitian.

6. Pemetaan Distribusi Geografis

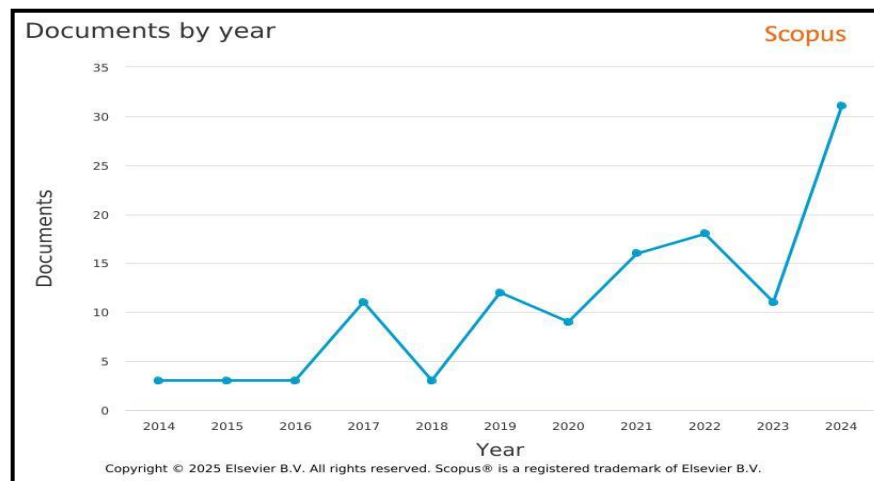
Selain itu, *Vosviewer* memungkinkan pemetaan distribusi geografis dari artikel-artikel yang diterbitkan, sehingga dapat diketahui wilayah atau negara mana yang lebih banyak

melakukan penelitian tentang penggunaan media pembelajaran digital dalam pendidikan matematika.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil Penelitian

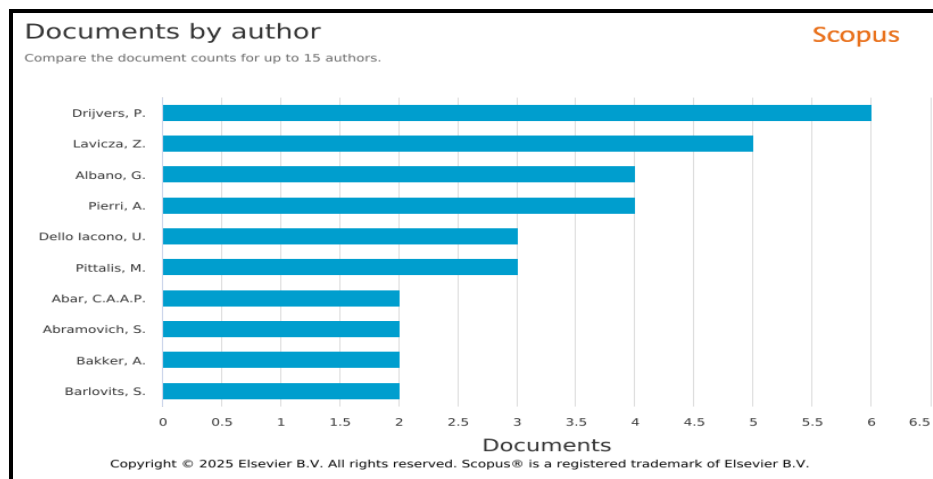
Data yang dikumpulkan relevan dengan fokus penelitian mengenai Tren dan Tantangan dalam Penggunaan Media Pembelajaran Digital untuk Pendidikan Matematika, yang mencakup berbagai topik seperti berikut:



Gambar 2. Trend Publikasi dalam studi Tren dan Tantangan dalam Penggunaan Media Pembelajaran Digital untuk Pendidikan Matematika

Gambar 2 menggambarkan jumlah publikasi tahunan dari tahun 2014 hingga 2024 berdasarkan data Scopus. Sumbu horizontal (X) menunjukkan rentang tahun, sedangkan sumbu vertikal (Y) menampilkan jumlah publikasi dengan skala 0-35. Garis biru pada Gambar menghubungkan titik-titik yang merepresentasikan jumlah publikasi setiap tahun. Gambar 2 menggambarkan tren perkembangan jumlah publikasi terkait media pembelajaran digital untuk pendidikan matematika selama periode 2014–2024. Pada 2014–2016, publikasi tetap rendah dan stabil di angka 2 dokumen per tahun, mencerminkan minat akademik yang masih terbatas. Pada 2017, terjadi peningkatan signifikan menjadi 7 dokumen, yang didorong oleh kemajuan teknologi pendidikan dan meningkatnya kebutuhan. Puncak awal terlihat pada 2018 dengan 11 dokumen, menunjukkan lonjakan perhatian terhadap penelitian di bidang ini. Namun, jumlah publikasi menurun pada 2019 dan 2020, dengan penurunan tajam hingga hanya 5 dokumen pada 2020, kemungkinan besar akibat dampak pandemi COVID-19. Pemulihan mulai terjadi pada 2021 dengan peningkatan menjadi 10 dokumen, menandakan stabilisasi minat akademik. Meskipun

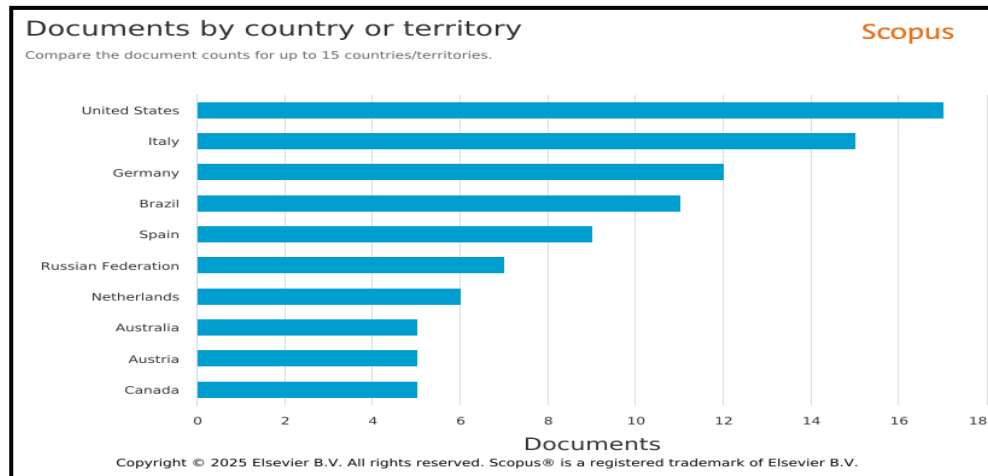
terjadi sedikit penurunan menjadi 9 dokumen pada 2022, angka ini tetap menunjukkan minat yang konsisten. Tahun 2023 mengalami penurunan signifikan dengan hanya 1 dokumen, yang mungkin disebabkan oleh kendala besar seperti perubahan kebijakan atau pengurangan sumber daya. Sebaliknya, pada 2024, terjadi lonjakan luar biasa dengan lebih dari 30 dokumen, yang didorong oleh inisiatif besar atau kolaborasi internasional. Secara keseluruhan, tren publikasi ini menunjukkan pola fluktuasi yang dipengaruhi oleh perkembangan teknologi, pandemi, perubahan kebijakan, dan kebutuhan global terhadap media pembelajaran digital dalam pendidikan matematika.



Gambar 3. *Author* dalam Studi Tren dan Tantangan dalam Penggunaan Media Pembelajaran Digital untuk Pendidikan Matematika

Gambar 3 menyajikan informasi yang jelas mengenai kontribusi para penulis dalam penelitian tentang penggunaan media pembelajaran digital dalam pendidikan matematika. Pada sumbu horizontal, jumlah dokumen yang diterbitkan oleh setiap penulis ditampilkan, dengan skala yang berkisar dari 0 hingga 6,5 dan interval sekitar 0,5. Di sisi lain, sumbu vertikal mencantumkan nama sepuluh penulis yang teridentifikasi melalui analisis Scopus, diurutkan berdasarkan jumlah publikasi dari yang tertinggi hingga terendah. Dari Gambar 3 tersebut, terlihat bahwa Drijvers, P. adalah penulis dengan jumlah dokumen terbanyak, diikuti oleh Lavicza, Z. yang memiliki jumlah publikasi sedikit lebih rendah. Sementara itu, Albano, G. dan Pierri, A. menunjukkan kontribusi yang hampir setara, masing-masing dengan jumlah dokumen mendekati 4. Dello Iacono, U. dan Pittalis, M. memiliki sekitar 3 dokumen, sedangkan Abar, C.A.A.P., Abramovich, S., Bakker, A., dan Barlovits, S. berada di kisaran 2 dokumen. Setiap batang horizontal dalam Gambar ini merepresentasikan jumlah dokumen yang diterbitkan oleh penulis tertentu, dengan panjang batang yang mencerminkan kontribusi mereka. Batang terpanjang dimiliki oleh Drijvers, P.,

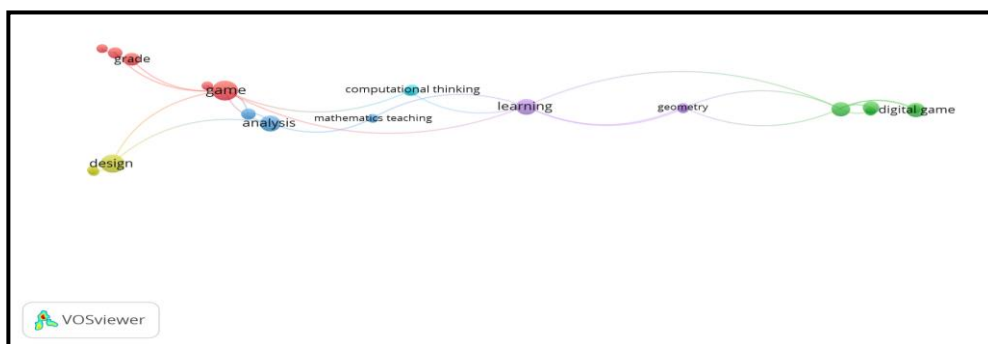
menunjukkan dominasi dalam publikasi, sedangkan Barlovits, S. memiliki batang terpendek, menandakan jumlah dokumen yang paling sedikit. Dengan demikian, Gambar ini tidak hanya menyoroti jumlah publikasi, tetapi juga memberikan wawasan mengenai peran masing-masing penulis dalam penelitian ini.



Gambar 4. Negara dalam Studi Tren dan Tantangan dalam Penggunaan Media Pembelajaran Digital untuk Pendidikan Matematika.

Gambar 4 menampilkan diagram batang horizontal yang membandingkan jumlah dokumen penelitian dari berbagai negara terkait tema "Tren dan Tantangan dalam Penggunaan Media Pembelajaran Digital untuk Pendidikan Matematika", berdasarkan data dari Scopus. Amerika Serikat menempati posisi teratas dengan 16 dokumen, mencerminkan dominasi mereka dalam penelitian ini. Dominasi tersebut didukung oleh kemajuan infrastruktur pendidikan, dukungan pendanaan yang signifikan, dan inovasi dalam teknologi pembelajaran. Italia berada di urutan kedua dengan 14 dokumen, menunjukkan komitmen besar terhadap penerapan teknologi dalam pendidikan di Eropa, diikuti oleh Jerman di peringkat ketiga dengan 13 dokumen, yang memperkuat peran mereka dalam pengembangan pedagogi matematika berbasis teknologi. Brasil, satu-satunya negara berkembang dalam daftar, menempati posisi keempat dengan 11 dokumen. Hal ini menandakan fokus mereka pada pemanfaatan media pembelajaran digital untuk menjangkau wilayah terpencil sekaligus mengatasi ketimpangan akses pendidikan. Spanyol, yang berada di urutan kelima dengan 10 dokumen, memperkuat kontribusi negara-negara Eropa dalam penelitian ini. Sementara itu, Rusia (8 dokumen), Belanda (7 dokumen), serta Australia, Austria, dan Kanada (masing-masing 6 dokumen) melengkapi daftar negara dengan kontribusi lebih kecil dibandingkan negara-negara teratas. Hasil ini menunjukkan dominasi negara-negara Barat dalam penelitian mengenai media pembelajaran digital untuk

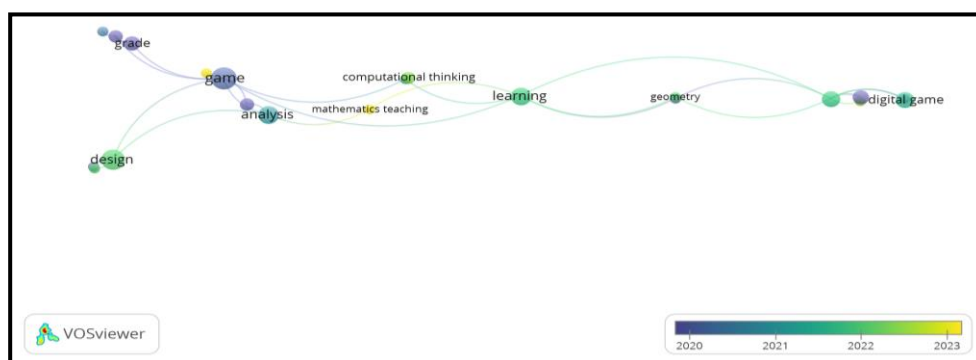
pendidikan matematika. Namun, hal tersebut juga mengungkap adanya kesenjangan global, terutama minimnya kontribusi dari negara-negara di Asia, Afrika, dan Timur Tengah. Ketiadaan negara dari kawasan tersebut menyoroti pentingnya memperluas cakupan penelitian, mendorong kolaborasi internasional, serta mengembangkan teknologi lokal yang sesuai dengan kebutuhan spesifik. Penelitian ini memiliki dampak signifikan terhadap peningkatan kualitas pendidikan matematika secara global, tetapi juga menghadirkan tantangan dalam memastikan teknologi yang dikembangkan dapat disesuaikan dengan budaya, kurikulum, serta sumber daya lokal di negara-negara berkembang. Kondisi ini membuka peluang untuk mengembangkan pendekatan berbasis open source dan teknologi yang lebih terjangkau, guna memperluas akses ke pendidikan berkualitas di seluruh dunia.



Gambar 5. Visualisasi Network Studi Tren dan Tantangan dalam Penggunaan Media Pembelajaran Digital untuk Pendidikan Matematika

Gambar 5 menunjukkan Visualisasi hubungan yang kompleks antara tren dan tantangan dalam penerapan media pembelajaran digital untuk pendidikan matematika, dengan menonjolkan kata kunci utama seperti *game*, *learning*, dan *digital game* sebagai elemen penting dalam perubahan metode pembelajaran tradisional menuju pendekatan berbasis teknologi. Dalam hal ini, *game* tidak hanya berfungsi sebagai alat pembelajaran interaktif, tetapi juga sebagai media untuk meningkatkan keterlibatan siswa, mendukung evaluasi hasil belajar seperti *grade*, dan mengembangkan kemampuan berpikir komputasi (*computational thinking*). Sementara itu, *learning* menunjukkan kontribusi signifikan dari media digital dalam memperkaya pengalaman belajar siswa, terutama dalam pengajaran materi spesifik seperti geometri, yang membutuhkan pendekatan visual dan interaktif. Analisis dari berbagai cluster tematik memberikan wawasan yang lebih rinci. **Cluster merah** menekankan pentingnya *game* dalam strategi pembelajaran berbasis kompetisi, yang terhubung dengan evaluasi siswa. Hubungannya dengan *computational thinking* menggaris bawahi peran *game digital* dalam melatih siswa untuk berpikir logis dan memecahkan masalah secara analitis. **Cluster hijau**, yang berfokus pada *digital game* dan *geometry*,

menunjukkan efektivitas media pembelajaran berbasis *game* dalam membantu siswa memahami konsep geometri melalui pendekatan yang lebih interaktif dan menyenangkan. Hal ini mengindikasikan potensi teknologi untuk mempermudah pengajaran materi abstrak. **Cluster ungu** menyoroti pentingnya sinergi antara pembelajaran digital dan pengajaran matematika. Hubungan antara *learning*, *geometry*, dan *computational thinking* mencerminkan upaya dalam mengintegrasikan elemen visual dan analitis untuk menciptakan pengalaman belajar yang lebih efektif. **Cluster biru** berfokus pada analisis efektivitas media pembelajaran digital, dengan penekanan pada desain yang memastikan tujuan pembelajaran tercapai tanpa mengurangi kualitas konten. Sementara itu, **cluster kuning** menyoroti peran desain media pembelajaran yang tidak hanya harus menarik secara estetika tetapi juga harus relevan dan mendukung pencapaian hasil belajar siswa. Secara keseluruhan, pola-pola yang terlihat dalam visualisasi ini menunjukkan bahwa *game digital* memegang peranan sentral dalam meningkatkan keterlibatan siswa dan memperbaiki hasil belajar matematika. Keterhubungan erat antara *digital game*, *learning*, *geometry*, dan *computational thinking* mencerminkan bahwa teknologi berbasis *game* dapat menciptakan pengalaman belajar yang lebih interaktif dan mendalam. Namun, beberapa tantangan utama tetap ada, seperti perlunya media pembelajaran digital yang sesuai dengan kurikulum, keterbatasan akses teknologi di daerah tertentu, dan kurangnya alat evaluasi yang komprehensif untuk mengukur dampak media ini terhadap hasil belajar. Dengan demikian, visualisasi ini melihat peran strategis inovasi teknologi dalam pendidikan matematika. Pendekatan berbasis *game digital* memiliki potensi besar untuk mengatasi tantangan utama dalam pengajaran matematika, khususnya dalam menyampaikan konsep-konsep yang kompleks seperti *geometri*, sekaligus menjembatani kesenjangan antara pendekatan tradisional dan modern dalam dunia pendidikan.



Gambar 6. Visualisasi Overlay Studi Tren dan Tantangan dalam Penggunaan Media Pembelajaran Digital untuk Pendidikan Matematika

Gambar 6 merupakan Visualisasi yang menyajikan wawasan mendalam tentang perkembangan penelitian serta penggunaan media pembelajaran digital pada pendidikan matematika, mencakup periode 2020 hingga 2023. Visualisasi ini menggambarkan perubahan fokus penelitian, mulai dari tahap awal yang bersifat konseptual hingga ke implementasi praktis yang lebih terstruktur.

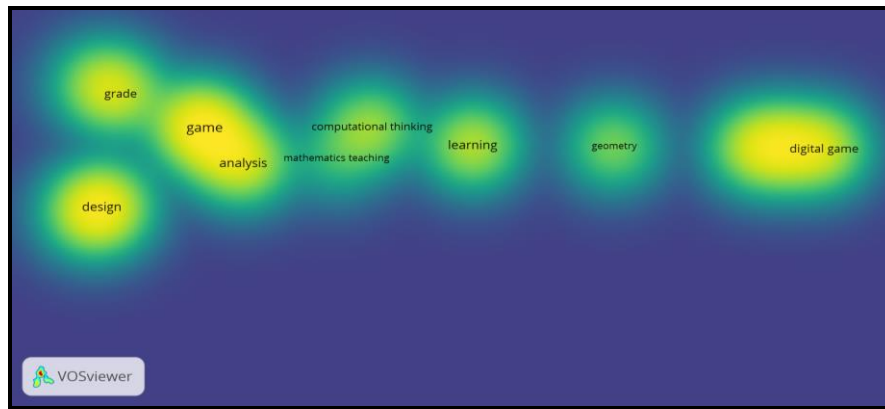
Tahap Awal Penelitian 2020-2021, penelitian ini berfokus pada perancangan dan pengembangan konsep media pembelajaran, yang digambarkan melalui dominasi kata kunci seperti *game* dan *design*. Penekanan pada kata kunci ini menunjukkan adanya upaya untuk menciptakan kerangka dasar media pembelajaran berbasis permainan. Fokus ini mencerminkan penelitian yang masih dalam tahap eksplorasi, dengan tujuan mengidentifikasi cara terbaik untuk mendesain media pembelajaran yang interaktif dan efektif untuk pendidikan matematika.

Tahap Implementasi Praktis 2021-2022. penelitian mulai bergerak ke tahap implementasi praktis, dengan kata kunci seperti *learning* dan *computational thinking* mendominasi. *Learning*: Menjadi elemen sentral pada tahap ini, yang menggambarkan bagaimana media pembelajaran dirancang untuk memberikan dampak langsung pada proses belajar siswa. *Computational Thinking*: Mengacu pada kemampuan berpikir logis, analitis, dan berbasis algoritma, konsep ini menjadi pendekatan baru dalam pengajaran matematika. Hal ini menunjukkan integrasi teknologi dan logika dalam metode pembelajaran, yang tidak hanya meningkatkan pemahaman siswa tetapi juga membekali mereka dengan keterampilan yang relevan untuk era digital.

Tahap Penerapan Teknologi Lanjutan 2023, penelitian berfokus pada penerapan teknologi digital secara konkret dalam pembelajaran, dengan kata kunci seperti *digital game* menjadi sorotan utama. *Digital Game*: Merepresentasikan evolusi dari permainan tradisional menjadi permainan berbasis digital. Penelitian pada tahap ini menunjukkan bahwa media pembelajaran digital digunakan secara luas sebagai alat untuk membuat pengalaman belajar lebih menarik, interaktif, dan efektif. *Geometry*: *Geometri* menjadi subjek yang sering dikaitkan dengan permainan digital. Dengan kemampuan visualisasi interaktif, permainan digital membantu siswa memahami konsep spasial yang sebelumnya sulit dipahami melalui metode pengajaran konvensional. Visualisasi ini juga menunjukkan hubungan erat antar kata kunci, yang mencerminkan integrasi antara berbagai elemen penelitian: *Game* → *Learning*: Menunjukkan bahwa permainan digunakan sebagai metode untuk mendukung

hasil pembelajaran. *Computational Thinking* → *Mathematics Teaching*: Menggambarkan bahwa pendekatan berpikir logis dan komputasional diintegrasikan ke dalam pengajaran matematika untuk membuat pembelajaran lebih relevan dengan kebutuhan modern. *Geometry* → *Digital Game*: Menunjukkan bahwa penggunaan permainan digital memainkan peran penting dalam pengajaran geometri, memberikan pengalaman belajar yang lebih kaya dengan bantuan teknologi. Hubungan antara kata kunci seperti *game* → *learning*, *computational thinking* → *mathematics teaching*, dan *geometry* → *digital game* menunjukkan integrasi yang kompleks antara media pembelajaran digital, pendekatan pengajaran, dan hasil yang diharapkan. Meskipun masih terdapat tantangan seperti kebutuhan infrastruktur, pelatihan guru, dan evaluasi efektivitas, peluang besar yang ditawarkan oleh permainan digital untuk menciptakan pengalaman belajar yang lebih interaktif, adaptif, dan relevan menjadikannya pendekatan yang potensial untuk masa depan pendidikan matematika.

Gambar 7 menggambarkan visualisasi kepadatan kata kunci dalam penelitian tentang penggunaan media pembelajaran digital dalam pendidikan matematika. Warna kuning terang menunjukkan kepadatan yang tinggi, dan kata kunci seperti *game*, *digital game*, *analysis*, dan *design* berada di area tersebut, yang menunjukkan bahwa topik-topik ini sangat sering dibahas dan memiliki keterkaitan erat dengan kata kunci lainnya. *Game* dan *digital game* menonjol sebagai pusat perhatian dalam penelitian ini, dengan fokus utama pada penggunaan permainan digital dalam pembelajaran matematika serta desain dan implementasi yang efektif. Selain itu, *analysis* juga berada di area kuning terang, menunjukkan pentingnya evaluasi terhadap media digital, baik dari segi efektivitas maupun dampaknya pada hasil pembelajaran. Di sisi lain, *learning* dan *grade* memiliki kepadatan yang lebih rendah dan terletak di area yang lebih gelap, menunjukkan bahwa meskipun mereka tetap relevan, mereka tidak menjadi fokus utama dalam penelitian ini. *Learning* masih memiliki kaitan dengan pengembangan keterampilan berpikir komputasional, namun tidak sebesar *game* atau *digital game*. Demikian pula, *grade* lebih terkait dengan adaptasi media digital untuk berbagai tingkat pendidikan, meskipun topik ini tidak sekuat yang lainnya. Secara keseluruhan, visualisasi ini mengindikasikan bahwa penelitian lebih terfokus pada pemanfaatan *game* dan *digital game* sebagai alat utama dalam pembelajaran matematika, dengan perhatian khusus pada desain media, analisis efektivitas, dan penerapan teknologi dalam pengajaran matematika.



Gambar 7. Visualisasi Density Studi Tren dan Tantangan dalam Penggunaan Media Pembelajaran Digital untuk Pendidikan Matematika

Pembahasan

Perkembangan Penggunaan Media Pembelajaran Digital.

Hasil analisis tren publikasi dari tahun 2014 hingga 2024 menunjukkan bahwa penggunaan media pembelajaran digital dalam pendidikan matematika mengalami peningkatan signifikan, terutama pada periode 2017–2018. Peningkatan ini dipicu oleh kemajuan teknologi dan kebutuhan yang semakin mendesak untuk metode pembelajaran interaktif. Namun, pandemi COVID-19 pada 2019–2020 menyebabkan penurunan jumlah publikasi akibat pembatasan aktivitas penelitian secara global. Meski demikian, pada 2024 terjadi lonjakan luar biasa dengan lebih dari 30 dokumen, mencerminkan peran kolaborasi internasional dan urgensi pemanfaatan teknologi digital dalam pendidikan. Dari perspektif geografis, negara-negara maju seperti Amerika Serikat, Italia, dan Jerman mendominasi penelitian ini. Amerika Serikat memimpin dengan 16 dokumen, diikuti oleh Italia (14 dokumen) dan Jerman (13 dokumen). Dominasi ini mencerminkan kapasitas teknologi, dukungan pendanaan yang kuat, serta fokus pada inovasi pendidikan. Di sisi lain, Brasil menjadi satu-satunya negara berkembang dalam daftar ini, dengan 11 dokumen, menunjukkan upaya untuk mengatasi kesenjangan pendidikan di wilayah terpencil. Namun, minimnya kontribusi dari negara-negara Asia, Afrika, dan Timur Tengah menunjukkan adanya kesenjangan global dalam penelitian ini. Hal ini menegaskan pentingnya kolaborasi lintas negara untuk memastikan teknologi pendidikan dapat diakses secara merata (Kaban et al., 2023).

Analisis kata kunci menunjukkan bahwa media pembelajaran digital seperti *game* dan aplikasi interaktif memiliki potensi besar untuk meningkatkan pemahaman siswa, terutama pada materi geometri yang memerlukan pendekatan visual dan interaktif. Selain itu, media

ini juga mendukung pengembangan kemampuan berpikir komputasional siswa, termasuk logika, analisis, dan pemecahan masalah (Hussein et al., 2021). Namun, keberhasilan integrasi media digital ke dalam kurikulum lokal sering kali menemui kesulitan karena tidak selaras dengan kebutuhan siswa. Klaim ini didukung oleh penelitian Sailer et al. (2021), yang menunjukkan bahwa banyak guru mengalami kesulitan dalam mengadaptasi media digital ke dalam kurikulum yang ada. Referensi lengkap dapat ditemukan di sini.

Tren penggunaan media pembelajaran digital bervariasi antar negara.

Negara-negara maju seperti Amerika Serikat dan Eropa Barat cenderung fokus pada pengembangan teknologi inovatif dan integrasi media digital ke dalam kurikulum nasional. Sebagai contoh, Amerika Serikat telah memanfaatkan platform seperti Khan Academy dan Desmos untuk mendukung pembelajaran matematika (Wahyudi & Utami, 2023). Sementara itu, Brasil menunjukkan upaya signifikan dalam menggunakan media digital untuk menjangkau wilayah terpencil dan mengatasi ketimpangan akses pendidikan (Mulenga & Marbán, 2020).

Namun, minimnya kontribusi dari negara-negara Asia, Afrika, dan Timur Tengah menunjukkan adanya kesenjangan global dalam penelitian ini. Ketiadaan negara-negara tersebut menyoroti pentingnya memperluas cakupan penelitian dan mendorong kolaborasi internasional untuk mengembangkan teknologi lokal yang sesuai dengan kebutuhan spesifik

Tantangan dalam penggunaan media pembelajaran digital dapat dirinci sebagai berikut: 1) Keterbatasan akses teknologi dimana banyak negara berkembang menghadapi kesulitan dalam mengakses teknologi digital karena infrastruktur yang belum memadai dan pendanaan yang terbatas (Nurfalah et al., 2021); 2) Kesenjangan geografis yaitu ketimpangan dalam pelaksanaan penelitian antara negara maju dan berkembang mencerminkan kesenjangan global dalam pemanfaatan teknologi digital (Nurfalah et al., 2021); 3) Integrasi ke kurikulum lokal di mana adaptasi media pembelajaran digital ke dalam kurikulum lokal sering kali menemui kesulitan karena tidak selaras dengan kebutuhan siswa (Sailer et al., 2021); 4) Guru memerlukan pelatihan yang memadai untuk mengoperasikan media digital dan mengintegrasikannya ke dalam proses pembelajaran (Herro et al., 2017); 5) Minimnya alat evaluasi yang komprehensif menjadi hambatan dalam mengukur dampak media digital terhadap hasil belajar siswa (Azkia et al., 2023). Secara

keseluruhan, tantangan-tantangan ini menunjukkan perlunya upaya kolaboratif untuk meningkatkan akses teknologi, merancang media pembelajaran yang sesuai dengan kebutuhan lokal, dan mengembangkan alat evaluasi yang lebih holistik.

PENUTUP

Simpulan

Penelitian ini mengungkap bahwa penggunaan media pembelajaran digital dalam pendidikan matematika telah berkembang signifikan selama dekade terakhir, didorong oleh kemajuan teknologi dan kebutuhan untuk meningkatkan pemahaman siswa terhadap konsep matematika yang kompleks. Media seperti *game* digital dan aplikasi interaktif terbukti efektif dalam membantu siswa memahami materi geometri melalui pendekatan visual dan interaktif, serta mendukung pengembangan kemampuan berpikir komputasional seperti logika dan analisis. Namun, tantangan seperti keterbatasan akses teknologi di negara berkembang, disparitas geografis dalam penelitian, serta kesulitan integrasi media digital ke dalam kurikulum lokal masih menjadi hambatan utama. Oleh karena itu, kolaborasi global, pelatihan guru, dan pengembangan alat evaluasi yang holistik sangat diperlukan untuk memastikan media pembelajaran digital dapat digunakan secara merata dan efektif di berbagai konteks pendidikan. Temuan ini menunjukkan potensi besar teknologi digital untuk menciptakan pengalaman belajar yang lebih menarik dan adaptif, namun juga menyoroti perlunya upaya lebih lanjut untuk mengatasi tantangan infrastruktur, desain pembelajaran, dan relevansi lokal.

Saran

Penelitian di masa mendatang dapat diarahkan pada pengembangan media pembelajaran digital yang disesuaikan dengan kebutuhan spesifik daerah, analisis dampak penggunaannya dalam jangka panjang, serta penerapan *computational thinking*. Selain itu, perlu dilakukan kajian tentang efektivitas media ini pada berbagai jenjang pendidikan. Studi lanjutan juga dapat mengeksplorasi peluang kolaborasi internasional, penggunaan teknologi *open source*, penerapan kecerdasan buatan, dan analisis kesenjangan gender dalam penggunaan media pembelajaran digital. Semua upaya ini bertujuan untuk meningkatkan *aksesibilitas*, *efektivitas*, dan *relevansi* media digital dalam mendukung pendidikan matematika di tingkat global.

DAFTAR PUSTAKA

- Azkie, N. F., Muin, A., & Dimiyati, A. (2023). Pengaruh Media Pembelajaran Digital Terhadap Hasil Belajar Matematika: Meta Analisis. *JPMI (Jurnal Pembelajaran Matematika Inovatif)*, 6(5), 1873–1886. <https://doi.org/10.22460/jpmi.v6i5.18629>
- Herro, D., Qian, M., & Jacques, L. (2017). Increasing Digital Media and Learning in Classrooms Through School–University Partnerships. *Journal of Digital Learning in Teacher Education*, 33(1), 32–42. <https://doi.org/10.1080/21532974.2016.1242390>
- Hussein, M. H., Ow, S. H., Elaish, M. M., & Jensen, E. (2021). Digital Game-Based Learning In K-12 Mathematics Education: A Systematic Literature Review. *Education and Information Technologies*, 27, 2859–2891. <https://doi.org/https://doi.org/10.1007/s10639-021-10721-x>
- Kaban, L. br, Sari, M. P., Yoki, M., Sihombing, M., & Pratiwi, W. (2023). Interactive Learning Through Digital Media: Enhancing Elementary Math Instruction. *Jurnal Arjuna: Publikasi Ilmu Pendidikan, Bahasa dan Matematika*, 1(6), 250–257. <https://doi.org/10.61132/arjuna.v1i6.331>
- Li, Y. (2024). Adapting to the Digital Learning Environment: The Impact on Student Learning and Outcomes. *Lecture Notes in Education Psychology and Public Media*, 37(1), 65–71. <https://doi.org/10.54254/2753-7048/37/20240504>
- Lubis, D. D. (2023). Using Digital Learning Media to Increase Student Creativity in Solving Mathematics Problems. *EDUCTUM: Journal Research*, 2(5), 16–18. <https://doi.org/10.56495/ejr.v2i5.462>
- Mulenga, E. M., & Marbán, J. M. (2020). Is Covid-19 The Gateway For Digital Learning In Mathematics Education? *Contemporary Educational Technology*, 12(2), 1–11. <https://doi.org/10.30935/cedtech/7949>
- Nurfalah, E., Yuliastuti, R., Rahayu, P., Sulistyaningrum, H., & Surawan. (2021). Assessing The Effectiveness of Using Digital Mathematics Technology on Student Mathematics Learning. *Journal of Physics: Conference Series*, 1776(1), 1–6. <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1776/1/012008>
- Obradovic, D., Narayan Mishra, L., & Narayan Mishra, V. (2021). Application of Geogebra In Mathematics Teaching. *Sciences, Innovation, and Technology Research Casestudy*, 2(1), 15–26. <https://ijmsit.com/volume-2-issue-1>
- Saat, N. A., Alias, A. F., & Saat, M. Z. (2023). Digital Technology Approach In Chemistry Education: A Systematic Literature Review. *International Journal Of Academic in*

Progressive Education and Development, 6(1), 1.

<https://doi.org/10.6007/IJARPED/v13-i4/22956>

Sailer, M., Murböck, J., & Fischer, F. (2021). Digital Learning in Schools: What Does it Take Beyond Digital Technology? *Teaching and Teacher Education*, 103, 1-13.

<https://doi.org/10.1016/j.tate.2021.103346>

Wahyudi, T., & Utami, D. (2023). The Effectiveness of Digital Learning Media in Teaching Mathematics: A Case Study on Distance Education Platforms. *International Journal of Educational Technology*, 10(2), 101-113.

Weckbecker, M., Neziri, S., & Hattab, G. (2023). Supporting Mathematical Education with Interactive Visual Proofs. *2023 IEEE Workshop on Visualization for Social Good (VIS4Good)*, 21-25. <https://doi.org/10.1109/VIS4Good60218.2023.00011>