

**ANALISIS BIBLIOMETRIK: PERAN MEDIA PUZZLE DALAM
MENGEMBANGKAN PENALARAN MATEMATIS SISWA SEKOLAH DASAR
PADA PENYELESAIAN SOAL CERITA**

Feby Fajriyatus Sohibah¹, Muhammad Nadzril Ishlah Azkiah², Winda Yulianti³, Vivi Astuti
Nurlaily⁴, Zaenal Abidin⁵

^{1,2,3,4,5}Universitas Negeri Surabaya

Email: 24010644365@mhs.unesa.ac.id¹, 24010644367@mhs.unesa.ac.id²,
24010644418@mhs.unesa.ac.id³, vivinurlaily@unesa.ac.id⁴, zaenalabidin@unesa.ac.id⁵

Abstrak: Penelitian ini bertujuan untuk menyelidiki tren, karakteristik, serta kekurangan dalam studi terkait penggunaan Media Puzzle untuk meningkatkan kemampuan penalaran matematis pada siswa sekolah dasar, khususnya dalam menyelesaikan soal cerita matematika kontekstual. Metodologi yang diterapkan adalah analisis bibliometrik pada publikasi ilmiah antara tahun 2015 sampai 2025, yang dikumpulkan dari database Google Scholar dan Scopus menggunakan software Harzing Publish or Perish dan VOSviewer. Dari 1.159 artikel yang teridentifikasi, 115 artikel sesuai dengan kriteria kelayakan dan relevansi untuk analisis mendalam. Hasil analisis menunjukkan adanya peningkatan yang signifikan dalam jumlah publikasi sejak tahun 2020, dengan mayoritas penelitian berasal dari Indonesia. Temuan dari analisis bibliometrik memperlihatkan bahwa media puzzle memiliki potensi yang besar dalam mendukung pengembangan penalaran matematis melalui kegiatan pemecahan masalah yang nyata, interaktif, dan kontekstual. Namun, mayoritas studi masih terfokus pada peningkatan hasil belajar, sementara eksplorasi mendalam terkait mekanisme pengembangan penalaran matematis dengan menggunakan media puzzle masih minim. Oleh karena itu, penelitian ini menekankan pentingnya penciptaan media puzzle kontekstual, seperti Puzzle Cermat, sebagai solusi pembelajaran inovatif untuk meningkatkan kemampuan penalaran matematis siswa sekolah dasar serta sebagai dasar untuk penelitian empiris di masa mendatang.

Kata Kunci: Penalaran Matematis, Media Puzzle, Literasi Matematika, Analisis Bibliometrik, Sekolah Dasar.

Abstract: This study aims to investigate trends, characteristics, and shortcomings in studies related to the use of puzzle media to improve mathematical reasoning skills in elementary school students, specifically in solving contextual mathematical word problems. The methodology applied was a bibliometric analysis of scientific publications between 2015 and 2025, collected from Google Scholar and Scopus databases using Harzing Publish or Perish and VOSviewer software. Of the 1,159 articles identified, 115 articles met the eligibility and relevance criteria for in-depth analysis. The analysis results show a significant increase in the number of publications since 2020, with the majority of studies originating from Indonesia. The findings from the bibliometric analysis indicate that puzzle media has great potential to support the development of mathematical reasoning through realistic, interactive, and

contextual problem-solving activities. However, the majority of studies still focus on improving learning outcomes, while in-depth exploration of the mechanisms of mathematical reasoning development using puzzle media is still minimal. Therefore, this study emphasizes the importance of creating contextual puzzle media, such as Puzzle Cermat, as an innovative learning solution to improve elementary school students' mathematical reasoning skills and as a basis for future empirical research.

Keywords: *Mathematical Reasoning, Puzzle Media, Mathematical Literacy, Bibliometric Analysis, Elementary School.*

PENDAHULUAN

Penalaran matematika adalah keterampilan penting yang terletak di jantung pendidikan matematika di seluruh dunia. Sebagai salah satu kemahiran penting yang diuraikan dalam kurikulum matematika internasional, penalaran matematika tidak hanya mencakup kemampuan untuk melaksanakan perhitungan secara metodis tetapi juga kapasitas untuk merumuskan, menerapkan, dan menguraikan matematika dalam segudang skenario dunia nyata (Jeannotte & Kieran, 2017a). Namun demikian, kenyataan nyata mengungkapkan bahwa keterampilan penalaran matematika siswa sekolah dasar, baik di Indonesia maupun di seluruh dunia, menghadirkan rintangan yang cukup besar. Penilaian TIMSS dan PISA secara konsisten menunjukkan bahwa siswa Indonesia berjuang dengan memecahkan tantangan yang menuntut tingkat penalaran yang tinggi, terutama literasi matematika kontekstual yang memerlukan pemahaman mendalam dan keterampilan untuk menghubungkan prinsip - prinsip matematika dengan situasi nyata (Vebrian et al., 2021);(Habibatul Izzah & Azizah, 2019).

Tantangan yang dihadapi siswa dalam mengembangkan penalaran matematika sebagian besar berasal dari model pendidikan tradisional yang didominasi guru, yang cenderung memprioritaskan tugas - tugas prosedural simbolik sambil mengabaikan untuk menciptakan lingkungan yang kondusif untuk pengasuhan keterampilan kognitif tingkat lanjut. Studi menunjukkan bahwa jika kelas matematika hanya tentang menghafal rumus dan melakukan proses langkah demi langkah, dari cara itu tidak benar-benar membantu siswa meningkatkan keterampilan penalaran mereka (Karlina et al., 2020). Selain itu, ketika menyangkut masalah matematika yang didasarkan pada situasi kehidupan nyata dan membutuhkan campuran kekuatan otak (kognitif) seperti penalaran verbal, penalaran matematika, penalaran aritmatika dan penalaran spasial, siswa sering berjuang karena mereka tidak hanya harus mendapatkan konsep matematika tetapi juga tahu bagaimana mencari tahu, memilah bagian- bagian penting,

dan menggunakan trik pemecahan masalah yang tepat (Abernethy, 2021).

Dalam beberapa dekade terakhir, media puzzle telah dilihat sebagai cara yang super keren untuk membantu anak - anak menjadi lebih baik dalam matematika, terutama di sekolah dasar. Puzzle telah menjadi bagian integral dari pembelajaran matematika, seperti, sejak zaman kuno, dengan bukti yang muncul di gulungan Mesir kuno (papyrus), tablet tanah liat Babilonia, dan teks-teks Tiongkok kuno (manuskrip) (Gorev et al., 2018a). Puzzle ini dibuat untuk meningkatkan kekuatan otak, membuat anak - anak berpikir dalam algoritma, dan mempertajam logika, pemikiran abstrak, dan keterampilan spasial mereka sambil benar-benar menarik perhatian mereka dan membuat mereka penasaran (Gorev et al., 2018). Studi baru menunjukkan bahwa puzzle tidak hanya menyenangkan dalam artian entertaining mathematics (Matematika yang Menghibur) adalah pendekatan pembelajaran atau aktivitas matematika yang disajikan secara menyenangkan, interaktif, dan kreatif, dan juga bisa sebagai *Authentic problem-solving tasks* (tugas pemecahan masalah autentik) adalah tugas atau masalah yang dirancang menyerupai situasi nyata di dunia kerja atau kehidupan sehari - hari bisa dikatakan permainan di kelas, yang menuntut siswa untuk menggunakan Kecerdasan (Intelligence) dan Kemampuan Matematika (Mathematical abilities) pada siswa yang membuat mereka berpikir dan menggunakan keterampilan matematika mereka tanpa perlu mengetahui banyak hal sebelumnya (Debrenti, 2024a). Dalam bidang pendidikan matematika di Indonesia, penerapan media puzzle telah menghasilkan hasil yang menguntungkan di berbagai penelitian. Penelitian menunjukkan bahwa pembelajaran berbasis inkuiri yang difasilitasi oleh puzzle dapat secara nyata meningkatkan kemampuan pemecahan masalah matematika siswa sekolah dasar (Karlina et al., 2020). Media Puzzle Cermat telah menunjukkan kemanjurannya dalam memperkuat pemahaman konsep matematika, mencakup konsep pecahan (Ulfainna et al., 2025), operasi hitung campuran, mencakup penambahan, pengurangan, perkalian dan pembagian, serta materi bangun datar (Sahara et al., 2023). Selanjutnya, puzzle berkontribusi pada kemajuan kemampuan kognitif anak - anak melalui metodologi menyenangkan (berbasis belajar sambil bermain) (Mu'min & Yultas, 2020), peningkatan prestasi pembelajaran matematika (Kasri, 2018), dan pengembangan keterampilan berpikir kritis di antara siswa (Rabiyanti et al., 2024). Meskipun banyak penelitian telah menyelidiki kemanjuran puzzle dalam domain pendidikan matematika, kekurangan penelitian yang substansif tetap ada. Pertama, sebagian besar literatur yang ada terutama berkonsentrasi pada penerapan puzzle untuk mata pelajaran matematika tertentu (seperti operasi aritmatika, pecahan dan operasi hitung campuran). Namun, tidak ada

cukup eksplorasi ke dalam peran komprehensif puzzle dalam menumbuhkan kemampuan penalaran matematis siswa dalam mengatasi tantangan literasi matematika kontekstual yang memerlukan integrasi berbagai keterampilan penalaran. Kedua, penelitian yang berkaitan dengan puzzle di Indonesia sebagian besar menggunakan metode kuantitatif eksperimental untuk menilai peningkatan hasil pendidikan (melalui pra-pasca pengujian), sementara pemeriksaan menyeluruh terhadap peran dan mekanisme di mana puzzle memfasilitasi pengembangan penalaran matematis masih sangat langka. Ketiga, puzzle yang dikembangkan seringkali bersifat general (crossword, jigsaw, tangram), sementara puzzle yang secara khusus dirancang untuk mengintegrasikan soal cerita kontekstual dengan visual - naratif dalam setiap potongan puzzle, seperti format Puzzle Cermat belum banyak diteliti secara empiris.

Berdasarkan gap ini dan didorong oleh beberapa temuan awal yang baik, penelitian ini dibuat untuk memeriksa bagaimana media Puzzle Cermat membantu anak - anak sekolah dasar dengan penalaran matematis mereka ketika menangani masalah matematika di dunia nyata. Temua pertama yang kami dapatkan pada hari Rabu, 12 November 2025, di kelas 5C di SDN Lidah Wetan 462/II, Kec. Lakarsantri, Surabaya menunjukkan bahwa 19 siswa, dibagi menjadi empat kelompok, sangat menyukainya. Kebanyakan dari mereka mengatakan bahwa Puzzle Carmat sangat menarik, membantu mereka berpikir lebih baik, meningkatkan motivasi mereka untuk belajar, dan membuat kerja tim menjadi lebih mudah. Guru memberi kami acungan jempol dengan skor 40 dari 52 (77%) mengatakan itu “Layak” pada semua hal penting, seperti seberapa baik media cocok dengan apa yang dibutuhkan anak - anak sekolah dasar, bagaimana hal itu membuat mereka terdorong untuk belajar, membuat mereka tetap terlibat, mencocokkan masalah dengan apa yang seharusnya mereka pelajari, dan seberapa efektifnya untuk mempertajam penalaran logis dan keterampilan memecahkan masalah mereka.

Penelitian ini memiliki beberapa tujuan: (1) mencari tahu bagaimana Media Puzzle Cermat membantu anak - anak sekolah dasar dengan penalaran matematis mereka, seberapa menarik media, keterampilan penalaran matematis mereka, dan bagaimana mereka berinteraksi saat belajar sambil bermain, (2) menjelaskan bagaimana perasaan siswa tentang menggunakan media Puzzle Cermat untuk mengatasi masalah matematika dunia nyata, dan (3) mengevaluasi kelayakan media berdasarkan validasi guru. Pendekatan ini diharapkan dapat memberikan kontribusi empiris terhadap pengembangan media pembelajaran inovatif yang mengintegrasikan puzzle dengan soal cerita literasi matematika yang kontekstual, serta menjadi alternatif untuk mengatasi rendahnya kemampuan penalaran matematis siswa SD dengan

memperkuat kemampuan mereka dalam mengaitkan representasi visual dengan pemodelan matematis dalam konteks kehidupan sehari - hari.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan metode analisis bibliometrik untuk menggambarkan dan meneliti tren yang muncul dalam penelitian mengenai pengaruh media puzzle pada peningkatan penalaran matematika siswa sekolah dasar, terutama dalam mengatasi tantangan literasi matematika kontekstual. Analisis bibliometrik mewakili pendekatan kuantitatif yang digunakan untuk menyelidiki data kutipan artikel dalam jurnal akademik dengan memanfaatkan metodologi statistik dan matematika untuk membedakan pola, tren, dan kerangka kerja intelektual dalam domain penelitian tertentu (Haniyah & Joko Soebagyo, 2021). Metode ini menyediakan cara yang sistematis untuk memahami intensitas penelitian terkini tentang suatu topik dan berbagai bidang penelitian yang dieksplorasi oleh para peneliti (Tekdal, 2021). Teknik analisis bibliometrik mampu menghasilkan beragam wawasan yang bertujuan mengevaluasi data publikasi dari berbagai database, sehingga memfasilitasi peneliti dalam melakukan tinjauan menyeluruh terhadap literatur yang berkaitan dengan subjek tertentu (Comarú et al., 2021).

Pemilihan metode analisis bibliometrik dalam penelitian ini didasarkan pada beberapa pertimbangan. Pertama, metode ini memungkinkan peneliti untuk mengidentifikasi gap penelitian dengan menganalisis distribusi publikasi, tema dominan, dan area yang masih belum banyak dieksplorasi, belum banyak diteliti, atau belum banyak dijelajahi (underexplored) dalam literatur existing (literatur yang sudah ada atau kajian pustaka dalam Bahasa Indonesia). Kedua, analisis bibliometrik dapat memberikan kerangka teoritis yang kuat untuk penyelidikan empiris dengan menjelaskan tren dalam evolusi penelitian dari waktu ke waktu. Ketiga, metode ini memfasilitasi visualisasi keterkaitan antara konsep, kata kunci, dan subjek penelitian melalui analisis jaringan dan analisis kejadian bersama (Karim & Soebagyo, 2021).

Prosedur Pengumpulan Data

Prosedur penelitian ini mengadaptasi metode lima langkah yang dikemukakan oleh (Kristial et al., 2021) dengan modifikasi yang disesuaikan dengan fokus penelitian. Lima langkah tersebut meliputi: (1) mencari kata kunci pencarian; (2) melakukan pencarian pertama; (3) membersihkan hasil pencarian dengan beberapa pemfilteran; (4) mengumpulkan beberapa statistik data dasar; dan (5) memeriksa data dengan perangkat lunak bibliometrik.

1. Penentuan Kata Kunci Pencarian

Pada November 2025 dilakukan pencarian literatur menggunakan kombinasi kata kunci yang telah ditentukan berdasarkan fokus penelitian. Kata kunci yang kami gunakan adalah: “penalaran matematis,” “Penerapan puzzle”, "penerapan media puzzle dalam penalaran matematis ", "mathematical reasoning", dan "mathematical literacy". Kami memilih kata kunci ini untuk memastikan kami mencakup semua hal baik yang terkait dengan topik penelitian kami. Kami melakukan pencarian menggunakan perangkat lunak Harzing Publish or Perish (versi 8.10), yang memanfaatkan database Google Scholar sebagai sumber data utama kami. Kami menggunakan Google Scholar karena memiliki berbagai publikasi akademik dari seluruh tempat, termasuk jurnal nasional Indonesia yang sangat penting untuk penelitian kami. Selain menjelajahi Google Scholar, kami juga mengambil beberapa data dari database Scopus dengan sengaja untuk memastikan kami mendapatkan artikel internasional yang diindeks berkualitas tinggi.

2. Hasil Pencarian Awal

Kami memulai pencarian kami yang mencakup rentang 10 tahun, dari 2015 hingga 2025, Kami memilih jendela 10 tahun ini untuk menangkap getaran terbaru dan pergeseran penelitian dari dekade terakhir, sementara juga menangkap beberapa data solid untuk rincian bibliometrik kami. Ketika kami memeriksa Google Scholar dan juga Scopus dengan Harzing Publish or Perish, kami menemukan 938 artikel dari 2015 - 2025.

Peningkatan Hasil Pencarian

Optimalisasi hasil pencarian dijalankan melalui metode filtrasi sistematis untuk menjamin integritas dan keterkaitan artikel yang ditunjuk untuk analisis. Metode filtrasi ini dijalankan dalam tiga fase berbeda:

Fase 1: Filtrasi berdasarkan Jenis Dokumen: Artikel yang dikategorikan di bawah jenis dokumen yang tidak mencakup jurnal peer-review secara sistematis dihilangkan dari daftar, yang meliputi: Book, Book Chapter, HTML, DOC, Citation Only, dan Conference Proceedings tanpa full paper. Filtrasi ini sangat penting untuk memastikan bahwa hanya artikel-artikel yang mengalami proses peer-review yang dipertimbangkan untuk dianalisis.

Fase 2: Filtrasi Berdasarkan Aksesibilitas: Artikel tanpa tautan akses Google Scholar atau kurangnya aksesibilitas teks lengkap dikeluarkan dari daftar. Tindakan ini penting karena

analisis bibliometrik memerlukan akses komprehensif ke informasi artikel, termasuk abstrak, kata kunci, dan teks lengkap untuk pemeriksaan menyeluruh.

Fase 3: Filtrasi berdasarkan Relevansi Konten: Penyaringan judul dan abstrak yang cermat dilakukan untuk memastikan relevansi artikel dengan fokus penelitian. Artikel yang hanya mereferensikan puzzle atau penalaran matematis secara perifer (bukan sebagai fokus utama) dikeluarkan dari analisis.

3. Penyusunan Statistik Data Awal

Hasil pencarian yang telah melalui penyaringan diunduh dan disimpan ke dalam software Zotero dan Mendeley untuk keperluan manajemen referensi. Selanjutnya, data diekspor dalam format RIS (Research Information Systems) untuk memastikan kompatibilitas dengan perangkat lunak analisis bibliometrik.

4. Analisis Data

Analisis data dilakukan dengan menggunakan dua aplikasi perangkat lunak bibliometrik:

- a. Harzing Publish or Perish, digunakan untuk mengumpulkan data mentah, menghitung metrik kutipan (h-index, g-index, total kutipan, kutipan per tahun), dan melakukan analisis deskriptif awal produktivitas publikasi.
- b. VOSViewer, digunakan untuk visualisasi bibliometrik melalui berbagai bentuk analisis:

1) Co-occurrence Analysis (Keyword Analysis)

- Menentukan kata kunci yang paling sering muncul bersamaan dalam literatur
- Menghasilkan visualisasi jaringan untuk menggambarkan keterkaitan antar konsep
- Menerapkan metode penghitungan penuh untuk memastikan frekuensi kejadian untuk setiap istilah Analisis

2) Kutipan (Citation Analysis)

- Mengidentifikasi artikel yang paling banyak berperan
- Memeriksa pola kutipan untuk memastikan artikel dasar
- Membuat visualisasi kepadatan untuk kluster penelitian

3) Analisis Penulisan Bersama (Co-authorship Analysis)

- Mengakui kolaborasi antara peneliti dan institusi
- Memetakan jaringan peneliti yang terlibat dalam domain Puzzle dan Penalaran

Matematis.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Distribusi dan Karakteristik Publikasi

Pada November 2025, kami melakukan pencarian mendalam menggunakan Publish or Perish Harzing dengan Google Scholar dan Scopus, dan kami menangkap 938 artikel dari Google Scholar dan Scopus (mencakup tahun 2015 - 2025).

Proses Filtrasi Artikel

Kami mengubah hasil pencarian melalui tiga fase filtrasi sistematis untuk menjamin integritas dan relevansi artikel:

Tabel 1. Hasil Proses Filtrasi Artikel

Fase Filtrasi	Kriteria Eliminasi	Jumlah Artikel Dieliminasi	Artikel Tersisa
Artikel Awal	-	-	1.159
Fase 1: Jenis Dokumen	Book, Book Chapter, HTML, DOC, Citation Only, Conference Proceedings tanpa full paper	387	772
Fase 2: Aksesibilitas	Tidak memiliki link akses Google Scholar atau tidak dapat diakses full text	245	527
Fase 3: Relevansi Konten	Hanya mereferensikan puzzle atau penalaran matematis secara perifer (bukan fokus utama penelitian)	412	115
Total Artikel Final untuk			115

Analisis

Setelah evaluasi komprehensif melalui tiga fase penyaringan yang berbeda (khususnya, jenis dokumen, aksesibilitas, dan relevansi konten), total 115 artikel, yang merupakan 9,9% dari korpus asli, tetap memenuhi kriteria untuk analisis selanjutnya.

Distribusi Publikasi Berdasarkan Tahun

Analisis temporal mengungkapkan tren pertumbuhan substansial dalam publikasi selama dekade terakhir. Interval dari 2020 hingga 2025 menunjukkan frekuensi tertinggi karya yang diterbitkan, dengan kejadian puncak pada 2020 - 2021 mewakili 23% dari keseluruhan publikasi. Hal ini menggarisbawahi meningkatnya minat di antara para siswa dalam kemajuan media pembelajaran inovatif, khususnya Puzzle Cermat soal cerita, dalam ranah pendidikan matematika sekolah dasar setelah pandemi COVID-19.

Table 2. Distribusi Publikasi Berdasarkan Tahun

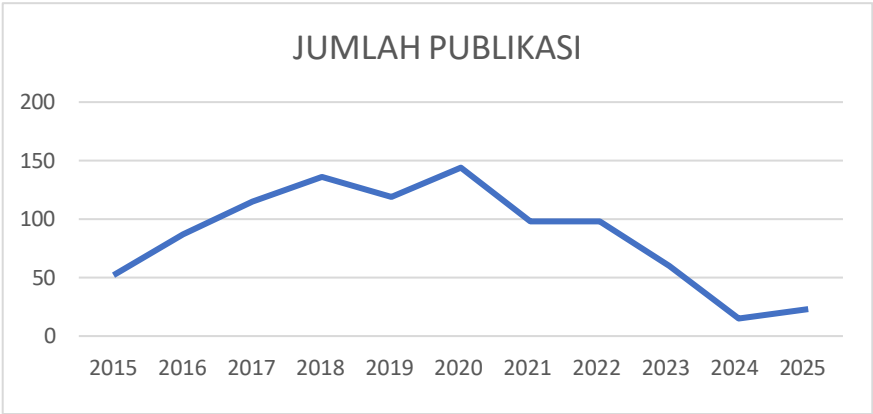
Periode	Jumlah Artikel	Persentase	Tren
2015-2017	18	0,16 (15,7%)	Fase awal minat penelitian
2018-2019	22	0,19 (19,1%)	Pertumbuhan bertahap
2020-2021	37	0,32 (32,2%)	Puncak publikasi (pandemi)
2022-2023	26	0,23 (22,6%)	Stabilisasi tinggi
2024-2025	12	0,10 (10,4%)	Publikasi tahun berjalan
Total	115	1,00 (100%)	

Artikel dengan jumlah kutipan berperan

Penelitian ini telah membedakan artikel yang paling berdampak dalam bidang penalaran matematika dan puzzle yang berkaitan dengan garis waktu penelitian 2015 - 2025. Tabel 3 menggambarkan lima artikel yang telah mengumpulkan jumlah kutipan tertinggi dalam kaitannya dengan fokus penelitian.

Table 3. Lima Artikel Paling Berperan

No.	Penulis	Judul Artikel	Tahun	Jurnal/Penerbit	Jumlah Sitasi	Relevansi dengan Penelitian
1.	Jeannotte & Kieran (Jeannotte & Kieran, 2017b)	A conceptual model of mathematical reasoning for school mathematics	2017	Educational Studies in Mathematics	194	Kerangka teoritis penalaran matematis yang komprehensif
2.	Debrenti (Debrenti, 2024a)	Game-Based Learning experiences in primary mathematics education	2024	Acta Didactica Napocensia	51	Puzzle sebagai authentic problem- solving tasks
3.	Gorev, Telegina, Karavanov a & Fomina	Puzzles as a didactic tool for development of mathematical abilities of junior schoolchildren	2018	Eurasia Journal of Mathematics, Science and Technology Education	51	Peran puzz le dalam pengembanga n kemampuan



Gambar 1. Grafik kenaikan per tahunan

Analisis Artikel Paling Berperan

Artikel 1: A conceptual model of mathematical reasoning for school mathematics (Jeannotte & Kieran, 2017a)

Artikel ilmiah ini telah muncul sebagai kerangka teoritis yang signifikan dalam domain penelitian penalaran matematis di tingkat pendidikan, dibuktikan dengan 194 citation. Jeannotte dan Kieran membangun model konseptual ekstensif yang mensintesis dua dimensi utama: dimensi struktural dan dimensi proses. Model ini mencakup berbagai bentuk penalaran (induktif, deduktif, abduktif, dan analogis) yang terletak dalam konteks pendidikan matematika. Relevansi pelajaran ini dengan penyelidikan kami sangat jelas, karena Puzzle Carmat soal cerita mempromosikan keterlibatan beberapa modalitas penalaran secara bersamaan dalam aktivitas belajar, siswa merumuskan dugaan, membandingkan pola, terlibat dalam bukti (validasi melalui manipulasi nyata), dan menggeneralisasi (memperluas solusi).

Artikel 2: Game-Based Learning experiences in primary mathematics education (Debrenti, 2024b)

Artikel terbaru ini (51 kutipan) membedakan antara "entertaining mathematics" (matematika yang menghibur untuk engagement) dan "authentic problem-solving tasks" (tugas pemecahan masalah autentik untuk reasoning). Debrenti menunjukkan bahwa puzzle cermat soal cerita matematika yang dirancang dengan hati - hati dapat berfungsi sebagai keduanya, melibatkan siswa karena rasanya seperti belajar sambil bermain, sementara juga menuntut penalaran matematis tingkat tinggi. Yang terpenting, artikel ini menekankan bahwa puzzle tidak boleh memerlukan pengetahuan prasyarat yang luas, sehingga membuatnya dapat diakses oleh semua siswa. Prinsip ini diterapkan dalam puzzle yang dirancang dengan cermat di mana setiap potongan puzzle menyajikan soal cerita memuat masalah yang dapat diselesaikan dengan pengetahuan dasar, namun solusi keseluruhan membutuhkan integrasi dan pemikiran tingkat tinggi.

Artikel 3: Puzzles as a Didactic Tool for Development of Mathematical Abilities of Junior Schoolchildren in Basic and Additional Mathematical Education (Gorev et al., 2018a)

Mengumpulkan 51 kutipan, artikel ini secara khusus menjelaskan signifikansi historis dan pedagogis puzzle di bidang pendidikan matematika di tingkat dasar. Gorev dkk. mengartikulasikan bahwa puzzle telah digunakan sejak jaman dahulu (terutama di Mesir,

Babilonia, dan China) untuk menumbuhkan keterampilan dalam pemikiran algoritmik, penalaran logis, dan pemikiran abstrak. Lebih kritis lagi, mereka memastikan bahwa puzzle matematika dapat berfungsi sebagai tugas matematika yang kaya yang membutuhkan beragam kemampuan penalaran matematis, tidak hanya berfungsi sebagai latihan prosedural. Temuan ini selaras dengan desain Puzzle Cermat yang mengintegrasikan soal cerita kontekstual dengan representasi visual dalam setiap potongan puzzle.

Artikel 4: Peningkatan Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis Siswa Melalui Penerapan Pembelajaran Inkuiri Berbantuan Puzzle (Karlina et al., 2020).

Artikel ilmiah ini penting karena memberikan bukti empiris yang berasal dari konteks pendidikan Indonesia, dibuktikan dengan 24 kutipan. Karlina dkk. menemukan bahwa penerapan pembelajaran penyelidikan berbantuan puzzle secara nyata meningkatkan kemampuan pemecahan masalah matematika siswa sekolah dasar, dengan peningkatan rata-rata dari 68 menjadi 85, mengkategorikan ini sebagai mahir. Penelitian ini menggunakan "segita puzzle" (puzzle segitiga) untuk materi keliling dan luas bangun datar. Namun, berbeda dengan Puzzle Cermat yang mengintegrasikan soal cerita literasi kontekstual dalam setiap potongan puzzle, segita puzzle lebih fokus pada manipulasi bentuk geometris. Penelitian kami dibangun di atas temuan ini dengan memeriksa tidak hanya kemandirian puzzle, tetapi juga mekanisme bagaimana puzzle mengembangkan penalaran dalam konteks literasi matematika.

Artikel 5: Kemampuan Penalaran Matematis Ditinjau dari Kemampuan Pemecahan Masalah (Kurnia Putri et al., 2019)

Terdiri dari 19 kutipan, artikel ini menyelidiki korelasi antara kemampuan penalaran matematis dan keterampilan pemecahan masalah siswa sekolah dasar. Kurnia Putri dkk. mengidentifikasi korelasi positif yang kuat antara kedua kompetensi ini, siswa yang menunjukkan keterampilan penalaran matematis yang meningkat secara bersamaan menunjukkan kemampuan pemecahan masalah yang unggul. Temuan ini memberikan landasan teoritis untuk perumusan Puzzle Cermat, yang secara tegas dirancang untuk menumbuhkan penalaran matematis melalui kegiatan pemecahan masalah kontekstual. Selain itu, artikel ini menyoroti bahwa siswa sekolah dasar sering menghadapi tantangan dalam domain menarik kesimpulan logis (39,93%) dan merumuskan pembenaran (35,93%), dua area kritis yang ditargetkan untuk pengembangan dalam Puzzle Cermat.

Visualisasi Pemetaan Data Penelitian Puzzle Cermat Dan Penalaran Matematis Siswa Sekolah Dasar

Hasil Visualisasi Vosviewer

Pemetaan yang dilakukan menggunakan VOSviewer menghasilkan tiga jenis visualisasi, yaitu network visualization (Gambar 1), overlay visualization (Gambar 2), dan density visualization (Gambar 3). Visualisasi jaringan menunjukkan bahwa istilah-istilah yang dihasilkan dari abstrak dan kata kunci yang sesuai dengan fokus penelitian terbagi menjadi 8 klaster dengan total 79 item.

Klaster 1 (Hijau)

Klaster hijau adalah semua tentang ide-ide utama penalaran matematika, terutama menggunakan istilah Indonesia. Fakta bahwa “kemampuan” banyak muncul menunjukkan bahwa penelitian ini lebih tentang memeriksa dan mengukur keterampilan penalaran daripada metode pengajaran. Node “kemampuan penalaran matematis” memiliki links terbanyak, mengindikasikan bahwa istilah ini menjadi hub central yang menghubungkan berbagai topik penelitian. Klaster ini seperti basis penelitian penalaran matematika di Indonesia. Node besar menunjukkan bahwa sebagian besar penelitian adalah tentang mengukur dan mengevaluasi keterampilan penalaran, amun kurang pada mengembangkan media atau strategi pembelajaran spesifik.

Klaster 2 (Merah)

Klaster merah fokus pada subjek penelitian (siswa) dan konteks pemecahan masalah. Kehadiran keyword "rendah" mengindikasikan bahwa banyak penelitian dimotivasi oleh temuan "kemampuan siswa masih rendah". Klaster merah adalah subject-centered cluster yang paling banyak diteliti. Node "siswa" dengan ukuran sangat besar menunjukkan bahwa hampir semua penelitian fokus pada student outcomes.

Klaster 3 (Biru)

Klaster biru merepresentasikan metodologi penelitian dominan: kuantitatif dengan analisis data statistik. Kehadiran "pengaruh" menunjukkan banyaknya penelitian eksperimental yang mengukur efek intervensi. "pbl" sebagai salah satu pendekatan pedagogis yang sering diteliti.

Klaster 4 (Kuning)

Klaster kuning merepresentasikan tren yang sedang muncul (emerging trend), penelitian mulai bergeser dari penalaran matematis general ke penalaran dalam konteks soal cerita yang butuh literasi matematis. Namun, ukuran node "kemampuan literasi matematis" yang relatif kecil menunjukkan bahwa topik ini masih lemah (underexplored).

Klaster 5 (Ungu)

Klaster ungu fokus pada proses pembelajaran dan model-model pedagogis. Kehadiran "pengaruh model pembelajaran" menunjukkan bahwa penelitian banyak menguji efektivitas berbagai model (PBL, inquiry, RME, discovery, dll).

Klaster 6 (Biru Muda):

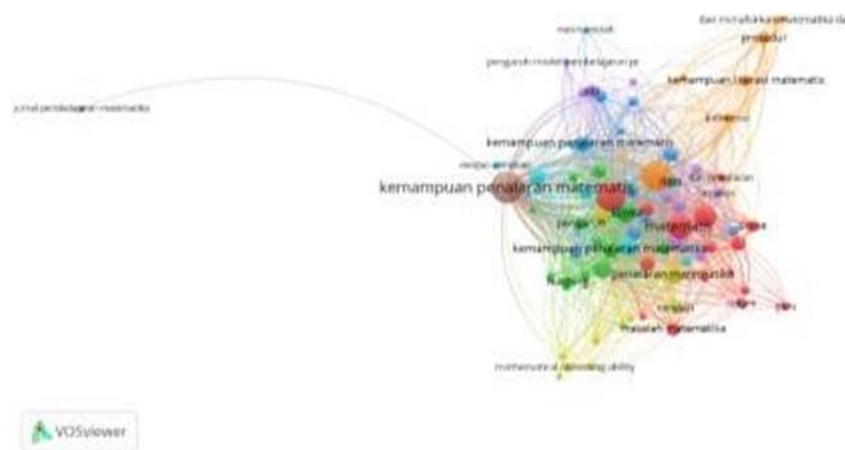
Klaster biru muda merepresentasikan konteks pendidikan dasar di mana penelitian penalaran matematis dilakukan. Fokus pada tingkat sekolah dasar dengan spesifikasi FASE B - C (KELAS MENENGAN – TINGGI) hingga ke kelas tertentu (kelas 3 - 6).

Klaster 7 (Oranye)

Klaster oranye merepresentasikan aspek implementasi, pembelajaran dan kemampuan menafsirkan penalaran matematika dalam soal cerita. Kehadiran "mathematical reasoning ability" menunjukkan upaya menghubungkan penelitian lokal dengan framework internasional.

Klaster 8 (Pink)

Klaster pink merepresentasikan aspek representasi matematis yang isolated dari klaster lain. Hanya memiliki 1 item menunjukkan bahwa topik ini sangat spesifik atau sangat jarang muncul dalam dataset.

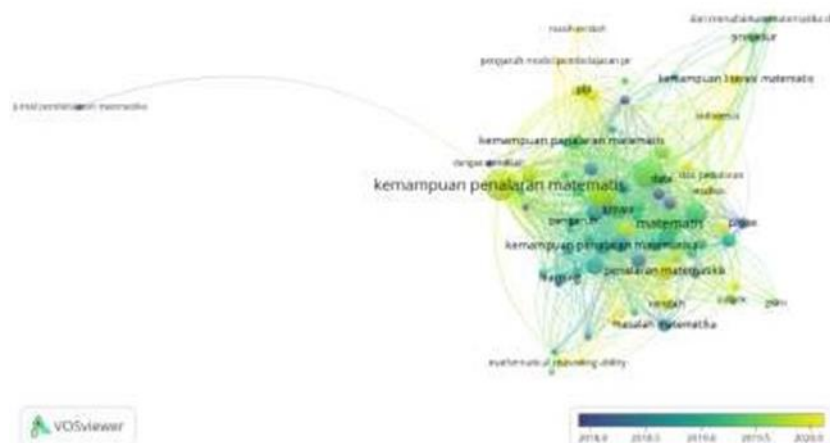


Gambar 2. Network visualization based on co-occurrence of terms

Overlay Visualization

Overlay visualization menampilkan dimensi temporal penelitian dengan gradasi warna:

- Warna kuning/oranye: Keywords dari publikasi terbaru (2019.5-2020.0)
- Warna hijau: Keywords dari publikasi pertengahan (2019.0-2019.5)
- Warna biru/cyan: Keywords dari publikasi awal periode (2018.5-2019.0)
- Warna ungu: Keywords dari publikasi paling awal (2018.0-2018.5)



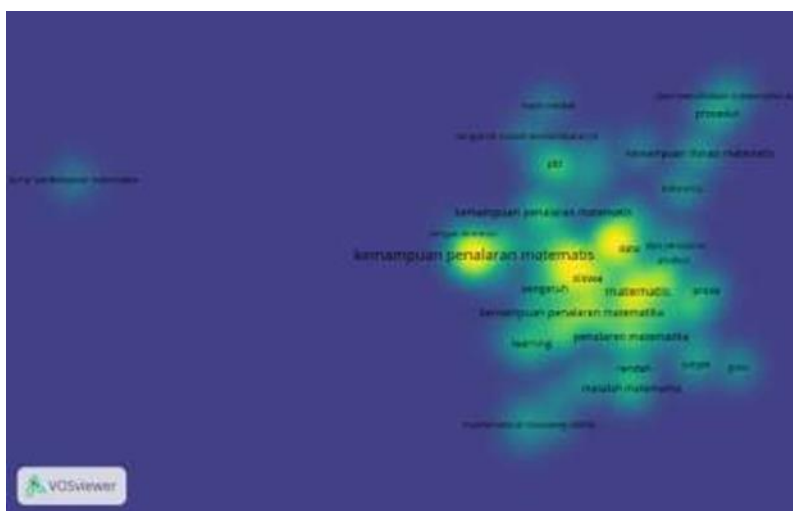
Gambar 3. Overlay visualization based on co-occurrence of terms

Density Visualization

Density visualization menampilkan peta panas (heat map) dengan latar belakang biru yang menunjukkan intensitas penelitian pada berbagai topik:

- Warna kuning terang: Area dengan density sangat tinggi (topik yang sangat banyak)

- Warna hijau terang: Area dengan density tinggi (topik yang cukup banyak diteliti)
- Warna hijau redup: Area dengan density sedang (topik yang mulai diteliti)
- Warna biru: Area dengan density rendah (topik yang jarang diteliti)



Gambar 4. Density visualization based on co-occurrence of terms

Temuan yang dihasilkan dari implementasi Puzzle Cermat sebagai Media Inovasi dalam kelas 5C SDN Lidah Wetan 462/II menggambarkan kemandirian yang signifikan dalam meningkatkan kemampuan penalaran matematis siswa sambil mengatasi masalah narasi matematika kontekstual. Sangat penting untuk menyadari bahwa istilah “efektif” dalam konteks ini berkaitan dengan kapasitas media untuk secara aktif berkontribusi dan berperan pada kemajuan kemampuan penalaran, daripada hanya menambah nilai numerik atau hasil pendidikan secara terpisah. Intinya, media ini terbukti memiliki peran substantif dalam memfasilitasi proses kognitif siswa saat mereka menghadapi dilema matematika otentik.

Peran Media Puzzle Cermat Berdasarkan Dimensi Observasi

Setelah pemeriksaan data observasi yang mencakup 19 siswa di empat kelompok, Puzzle Cermat mengungkapkan fungsi yang beragam namun saling melengkapi dalam tiga dimensi utama pendidikan matematika.

Dimensi Penalaran Matematika muncul sebagai domain yang menunjukkan kemandirian paling menonjol, mencapai persentase 87,5% (kategori Sangat Efektif). Hasil ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh (Jeannotte & Kieran, 2017a), yang menyatakan bahwa

penalaran matematika mencakup kapasitas untuk merumuskan, menerapkan, dan menafsirkan konsep matematika di berbagai konteks. Media-Puzzle Cermat yang berkontribusi secara signifikan, karena setiap komponen Puzzle Cermat dirancang secara rumit dengan tantangan literasi soal cerita dan naratif kontekstual yang mengharuskan siswa untuk melibatkan beberapa modalitas penalaran secara bersamaan, mulai dari pemahaman masalah, identifikasi informasi penting, merumuskan strategi penyelesaian. Ini menguatkan pernyataan (Debrenti, 2024b) bahwa Puzzle Cermat matematika yang dibuat dapat berfungsi sebagai “tugas pemecahan masalah otentik” yang menuntut kemampuan penalaran yang meningkat tanpa memerlukan dasar pengetahuan prasyarat yang luas.

Dimensi Daya Tarik Media menunjukkan peran efektif dengan persentase 68,75%. Media ini dengan mahir memenuhi fungsi vital dalam menumbuhkan pengalaman belajar yang menarik melalui integrasi elemen naratif visual di setiap potongan Puzzle Cermat. Seperti yang dijelaskan oleh (Gorev et al., 2018b), Puzzle Cermat secara historis berfungsi untuk memikat perhatian (keaktifan anak) dan merangsang rasa ingin tahu sambil mengasah kemampuan kognitif. Dalam konteks Puzzle Cermat, penggabungan warna, gambar visual yang kontekstual, dan narasi soal cerita berperan dalam mentransformasi pembelajaran matematika konvensional menjadi upaya yang lebih menyenangkan dan bermakna. Pernyataan ini didukung oleh penelitian (Hidayatulloh & Noerhasmalina, 2025) dan (Rahmawati & Wahyudi, 2025), yang menunjukkan bahwa media pembelajaran berbasis puzzle dapat membuat mata pelajaran matematika lebih interaktif dan meningkatkan tingkat motivasi siswa.

Dimensi Interaksi Pembelajaran menunjukkan kemandirian yang terpuji dengan persentase 62,5%. Meskipun ini merupakan kategori terendah, media terus memainkan peran konstruktif dalam memfasilitasi upaya kolaboratif di antara siswa. Struktur puzzle yang memerlukan penyelesaian secara berkelompok secara alamiah mendorong siswa untuk berdiskusi, berbagi ide, dan membangun pemahaman kolektif. (Pratiwi et al., 2024) menegaskan bahwa media pembelajaran interaktif yang menggunakan metode pembelajaran berbasis masalah terbukti valid dan praktis dalam meningkatkan kemampuan penalaran matematis.

Tabel 4. Rekapitulasi Respon Siswa per Pernyataan

No	Pernyataan	Persentase	Kategori
1	Permainan puzzle ini menarik untuk dimainkan.	81–100%	Sangat Efektif
2	Soal-soal dalam puzzle mudah dipahami.	61–80%	Efektif
3	Bermain puzzle ini membuat saya berpikir untuk menemukan jawaban.	41–60%	Cukup Efektif
4	Saya jadi lebih semangat belajar matematika dengan permainan ini.	21–40%	Kurang Efektif
5	Puzzle ini membantu saya bekerja sama dengan teman kelompok.	0–20%	Tidak Efektif
6	Warna dan gambar pada puzzle menarik perhatian saya.		
7	Permainan ini membuat pelajaran matematika menjadi lebih menyenangkan.		
8	Saya ingin bermain puzzle seperti ini lagi di pelajaran berikutnya.		

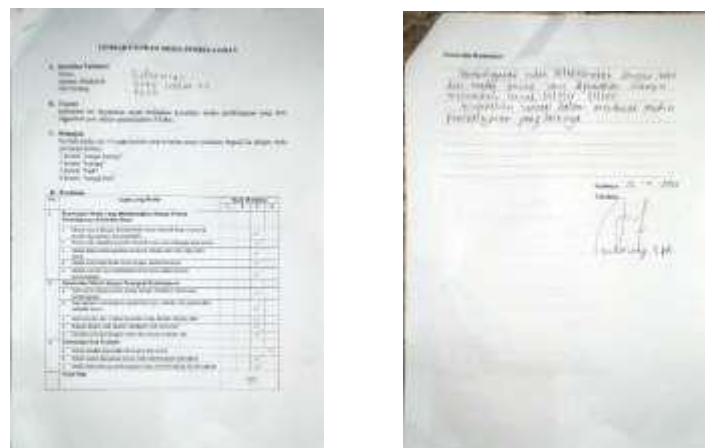
Tabel 5. Rekapitulasi Efektivitas per Dimensi

Dimensi	Pernyataan	Total Kemungkinan	Total Setuju	Persentase	Kategori
Daya Tarik Media	1, 6, 7, 8	16	11	68,75	Efektif
Penalaran Matematis	2, 3	8	7	87,5	Sangat Efektif
Interaksi Pembelajaran	4, 5	8	5	62,5	Efektif
EFEKTIVITAS KESELURUHAN	1 Sampai 8	32	23	75%	Efektif

Validasi yang dilakukan oleh Bapak Sudarmaji, S.Pd. selaku guru kelas 5C, menghasilkan skor 40 dari 52 (77%, dikategorikan sebagai “Layak”), menegaskan bahwa media ini memenuhi fungsi peran yang selaras dengan persyaratan pedagogis mata pelajaran matematika dasar. Unsur - unsur yang dievaluasi, kepatuhan terhadap karakteristik siswa, kapasitas untuk merangsang pembelajaran, tingkat keterlibatan siswa, kesesuaian soal cerita literasi dalam kaitannya dengan kurikulum, dan kemandirian dalam meningkatkan penalaran logis, secara kolektif menunjukkan bahwa media ini berperan fungsional yang signifikan dalam pembelajaran matematika di tingkat dasar.

Validasi ini menguatkan pernyataan yang dibuat oleh Wardani & Kiptiyah (2024) dan

Kriswandani & Kusuma (2025) bahwa kerangka kerja pembelajaran berbasis game yang menampilkan media yang dapat disesuaikan berdampak positif pada keterlibatan siswa dan pengembangan penalaran matematis yang logis. Selain itu, ini menggambarkan bahwa Puzzle Cermat, dengan desainnya yang menggabungkan soal cerita kontekstual dengan elemen naratif visual, berkontribusi untuk mengatasi kekurangan penelitian yang diakui sebelumnya mengenai eksplorasi yang tidak memadai dari peran komprehensif Puzzle Cermat dalam memajukan keterampilan penalaran matematis yang berkaitan dengan tantangan literasi matematika kontekstual.

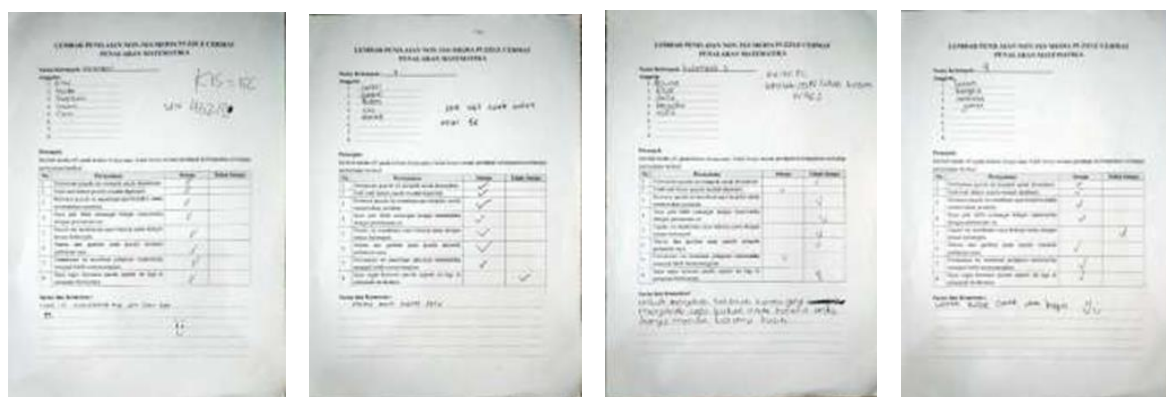


Gambar 5. Lembar Validasi Puzzle Cermat





Gambar 6. Dokumentasi Puzzle Cermat



Gambar 7. Lembar Non-Tes Puzzle Cermat

KESIMPULAN

Analisis bibliometrik terhadap karya ilmiah dari tahun 2015 hingga 2025 memperlihatkan adanya pertumbuhan yang mencolok dalam riset terkait pemanfaatan media puzzle untuk mengembangkan kemampuan berpikir matematis siswa di tingkat sekolah dasar, khususnya sejak tahun 2020. Fakta bahwa publikasi dari Indonesia paling banyak menunjukkan bahwa kemampuan bernalar dalam matematika dan pemahaman matematika yang relevan dengan konteks masih menjadi isu utama dalam pengajaran matematika di sekolah dasar. Secara garis besar, literatur yang ada memperlihatkan bahwa media puzzle memiliki potensi untuk mendukung kemampuan berpikir matematis siswa melalui kegiatan memecahkan masalah yang merangsang pemahaman konsep, pemrosesan informasi, dan pengambilan kesimpulan yang logis.

Akan tetapi, mayoritas penelitian masih memfokuskan diri pada peningkatan prestasi belajar dan kemampuan memecahkan masalah secara umum, sementara studi yang secara khusus meneliti bagaimana proses pengembangan kemampuan berpikir matematis melalui media puzzle masih belum banyak. Dengan demikian, studi ini menekankan betapa pentingnya

mengembangkan media puzzle yang dirancang dengan mempertimbangkan konteks dan struktur yang jelas, seperti Puzzle Cermat, sebagai pilihan metode pembelajaran untuk memperkuat kemampuan berpikir matematis siswa sekolah dasar dan sebagai landasan untuk riset empiris berikutnya.

DAFTAR PUSTAKA

- Abernethy, G. M. (2021). A model of invasion by bodysnatchers from the far reaches of space. *International Journal of Mathematical Education in Science and Technology*, 52(10), 1577–1597. <https://doi.org/10.1080/0020739X.2020.1850896>
- Comarú, M. W., Lopes, R. M., Braga, L. A. M., Batista Mota, F., & Galvão, C. (2021). A bibliometric and descriptive analysis of inclusive education in science education. *Studies in Science Education*, 57(2), 241–263. <https://doi.org/10.1080/03057267.2021.1897930>
- Debrenti, E. (2024a). Game-Based Learning experiences in primary mathematics education. *Frontiers in Education*, 9, 1331312. <https://doi.org/10.3389/feduc.2024.1331312>
- Debrenti, E. (2024b). Game-Based Learning experiences in primary mathematics education. *Frontiers in Education*, 9, 1331312. <https://doi.org/10.3389/feduc.2024.1331312>
- Gorev, P. M., Telegina, N. V., Karavanova, L. Zh., & Feshina, S. S. (2018a). Puzzles as a Didactic Tool for Development of Mathematical Abilities of Junior Schoolchildren in Basic and Additional Mathematical Education. *EURASIA Journal of Mathematics, Science and Technology Education*, 14(10). <https://doi.org/10.29333/ejmste/93675>
- Gorev, P. M., Telegina, N. V., Karavanova, L. Zh., & Feshina, S. S. (2018b). Puzzles as a Didactic Tool for Development of Mathematical Abilities of Junior Schoolchildren in Basic and Additional Mathematical Education. *EURASIA Journal of Mathematics, Science and Technology Education*, 14(10). <https://doi.org/10.29333/ejmste/93675>
- Habibatul Izzah, K., & Azizah, M. (2019). ANALISIS KEMAMPUAN PENALARAN SISWA DALAM PEMECAHAN MASALAH MATEMATIKA SISWA KELAS IV. *Indonesian Journal Of Educational Research and Review*, 2(2), 210. <https://doi.org/10.23887/ijerr.v2i2.17629>
- Haniyah, D. & Joko Soebagyo. (2021). Analisis Bibliometrik Terhadap Kemampuan Komunikasi Matematis Dalam Pembelajaran Matematika Berdasarkan Perbedaan Gender berbasis VOSViewer. *Buana Matematika : Jurnal Ilmiah Matematika Dan Pendidikan Matematika*, 11(2), 121–136.

- <https://doi.org/10.36456/buanamatematika.v1i2.3966>
- Hidayatulloh & Noerhasmalina. (2025). The Effectiveness of Puzzle Game-Based Learning Media in Improving Mathematics Science Problem Solving Skills. *Jurnal Penelitian Pendidikan IPA*, 11(3), 946–953. <https://doi.org/10.29303/jppipa.v1i3.10625>
- Jeannotte, D., & Kieran, C. (2017a). A conceptual model of mathematical reasoning for school mathematics. *Educational Studies in Mathematics*, 96(1), 1–16. <https://doi.org/10.1007/s10649-017-9761-8>
- Jeannotte, D., & Kieran, C. (2017b). A conceptual model of mathematical reasoning for school mathematics. *Educational Studies in Mathematics*, 96(1), 1–16. <https://doi.org/10.1007/s10649-017-9761-8>
- Karim, A., & Soebagyo, J. (2021). PEMETAAN BIBLIOMETRIK TERHADAP TREND RISET MATEMATIKA TERAPAN DI GOOGLE SCOLAR MENGGUNAKAN VOSVIEWER. *Teorema: Teori Dan Riset Matematika*, 6(2). <https://doi.org/10.25157/teorema.v6i2.5835>
- Karlina, R., Rahayu, R., & Purwaningrum, J. P. (2020). Peningkatan Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis Siswa Melalui Penerapan Pembelajaran Inkuiri Berbantuan Puzzle. *ANARGYA: Jurnal Ilmiah Pendidikan Matematika*, 3(1), 57–66. <https://doi.org/10.24176/anargya.v3i1.4740>
- Kasri, K. (2018). Peningkatan Prestasi Belajar Matematika melalui Media Puzzle Siswa Kelas I SD. *Jurnal Pendidikan : Riset Dan Konseptual*, 2(3), 320. https://doi.org/10.28926/riset_konseptual.v2i3.69
- Kristial, D., Soebagjojo, J., & Ipaenin, H. (2021). Analisis bibliometrik dari istilah “Etnomatematika.” *Kognitif: Jurnal Riset HOTS Pendidikan Matematika*, 1(2), 178–190. <https://doi.org/10.51574/kognitif.v1i2.62>
- Kurnia Putri, D., Sulianto, J., & Azizah, M. (2019). Kemampuan Penalaran Matematis Ditinjau dari Kemampuan Pemecahan Masalah. *International Journal of Elementary Education*, 3(3), 351. <https://doi.org/10.23887/ijee.v3i3.19497>
- Mu'min, S. A., & Yultas, N. S. (2020). Efektifitas Penerapan Metode Bermain dengan Media Puzzle dalam Meningkatkan Kemampuan Kognitif Anak. *Al-TA'DIB*, 12(2), 226. <https://doi.org/10.31332/atdbwv12i2.1217>

- Pratiwi, K. A. M., Suharta, I. G. P., & Suparta, I. N. (2024). Interactive Learning Media Oriented Problem-Based Learning to Improve Students Mathematical Problem Solving Skills. *Thinking Skills and Creativity Journal*, 7(1), 21–29. <https://doi.org/10.23887/tscj.v7i1.63636>
- Rabiyanti, S., Ridwan, M., & Zainuddin, Z. (2024). The Effect of Puzzle-Based Learning Media on Students' Critical Thinking in Mathematics Lessons at SDN Kolor II. *Electronic Journal of Education, Social Economics and Technology*, 5(2), 432–437. <https://doi.org/10.33122/ejeset.v5i2.206>
- Rahmawati, N., & Wahyudi, W. (2025). Enhancing Mathematical Problem-Solving Skills through the Development of Mission- Based Puzzle Learning Media in Primary Education. *Journal of Innovation and Research in Primary Education*, 4(3), 521–531. <https://doi.org/10.56916/jirpe.v4i3.1383>
- Sahara, E. Y., Vitoria, L., & Ahadin, A. (2023). Pengembangan Media Puzzle Bilangan untuk Pembelajaran Perkalian dan Pembagian di Sekolah Dasar. *DWIJA CENDEKIA: Jurnal Riset Pedagogik*, 7(1), 362. <https://doi.org/10.20961/jdc.v7i1.71874>
- Tekdal, M. (2021). Trends and development in research on computational thinking. *Education and Information Technologies*, 26(5), 6499–6529. <https://doi.org/10.1007/s10639-021-10617-w>
- Ulfainna, N., Tasnim Mulk, M., Nurizza, A., Satriani, S., Abira, A., & Madjid, T. (2025). EFEKTIVITAS MEDIA PUZZLE DALAM MENINGKATKAN PEMAHAMAN KONSEP PECAHAN MATEMATIKA PADA SISWA SEKOLAH DASAR. *Jurnal JIPDAS (Jurnal Ilmiah Pendidikan Dasar)*, 5(1), 540–548. <https://doi.org/10.37081/jipdas.v5i1.2789>
- Vebrian, R., Putra, Y. Y., Saraswati, S., & Wijaya, T. T. (2021). KEMAMPUAN PENALARAN MATEMATIS SISWA DALAM MENYELESAIKAN SOAL LITERASI MATEMATIKA KONTEKSTUAL. *AKSIOMA: Jurnal Program Studi Pendidikan Matematika*, 10(4), 2602. <https://doi.org/10.24127/ajpm.v10i4.4369>