



Desain Didaktis Berbasis *Assessment for Learning* dalam Manajemen Pembelajaran Matematika Sekolah Dasar pada Materi Bilangan Pecahan

Ardya Syaqibilla Nadine¹, Ayatullah Muhammadin Al Fath²,
Erwin Efendi Hutagalung³

^{1,2,3}Program Studi Pendidikan Guru Sekolah Dasar, Universitas Jambi

Surel: inen82316@gmail.com¹, ayatullahmuhammadinalfath@unja.ac.id²,
erwinefendihutagalung@unja.ac.id³

Abstract

This research is motivated by the high learning obstacles faced by students in the topic of fractions and the dominance of summative evaluation in elementary schools. This study aims to examine the implementation of a didactic design based on Assessment for Learning (AfL) in the management of mathematics learning on fractions in 5th-grade elementary school. The research method used is a Systematic Literature Review (SLR) by systematically interpreting previous research history. The research subjects or main units of analysis in this study are 10 reputable scientific articles from the years 2020–2025 obtained from the Google Scholar database. Data collection techniques were carried out thru digital documentation studies using a combination of specific keywords and strict filtering thru the PRISMA flow diagram. Furthermore, data analysis techniques employed content analysis and critical-reflective thematic analysis. The research results show that the integration of AfL, such as prompting questions, mid-course formative quizzes, and performance assessments into a didactic design based on learning trajectories, effectively addresses students' ontogenetic, didactic, and epistemological barriers. In conclusion, the synchronization of obstacle-based planning, contextual implementation, and continuous formative evaluation successfully improved students' conceptual understanding of mathematics significantly.

Keyword: Didactic Design, Assessment for Learning, Elementary School Mathematics, Fractional Numbers

Abstrak

Penelitian ini dilatarbelakangi oleh tingginya hambatan belajar (*learning obstacle*) siswa pada materi bilangan pecahan dan dominasi evaluasi sumatif di sekolah dasar. Penelitian ini bertujuan untuk mengkaji implementasi desain didaktis berbasis *Assessment for Learning* (AfL) dalam manajemen pembelajaran matematika materi pecahan di kelas 5 SD. Metode penelitian yang digunakan adalah *Systematic Literature Review* (SLR) dengan menafsirkan riwayat riset terdahulu secara sistematis. Subjek penelitian atau unit analisis utama dalam kajian ini adalah 10 artikel ilmiah bereputasi rentang tahun 2020–2025 yang diperoleh dari basis data Google Scholar. Teknik pengumpulan data dilakukan melalui studi dokumentasi digital menggunakan kombinasi kata kunci spesifik serta penapisan ketat melalui diagram alir PRISMA. Selanjutnya, teknik analisis data menggunakan analisis isi (*content analysis*) dan analisis tematik secara kritis-reflektif. Hasil penelitian menunjukkan bahwa integrasi AfL seperti pertanyaan pemantik, kuis formatif di tengah jalan, dan *performance assessment* ke dalam desain didaktis berbasis lintasan belajar terbukti efektif mengatasi hambatan ontogeni, didaktis, dan epistemologis siswa. Kesimpulannya, sinkronisasi perencanaan berbasis hambatan, pelaksanaan kontekstual, dan evaluasi formatif berkelanjutan berhasil meningkatkan pemahaman konseptual matematika siswa secara signifikan.

Kata Kunci: Desain Didaktis, *Assessment for Learning*, Pembelajaran Matematika SD, Bilangan Pecahan

PENDAHULUAN

Kualitas pendidikan matematika pada level sekolah dasar memegang peranan kurusial sebagai fondasi utama dalam mencetak sumber daya manusia yang kompeten dan kompetitif di kancah global (Suguraliyeva et al., 2026; Wu, 2025). Implementasi pembelajaran matematika di tingkat dasar tidak boleh hanya terbatas pada kegiatan berhitung secara mekanis, melainkan harus diarahkan untuk mengasah kemampuan berpikir logis, analitis, serta sistematis bagi siswa sejak usia dini (Torres-Peña et al., 2025; Trisnani, 2022). Dalam konteks ini, guru diharapkan mampu berperan sebagai perancang kurikulum yang handal di dalam kelas, yang mengintegrasikan pemahaman konseptual yang kuat dengan aspek prosedural yang tepat. Sinergi yang kokoh antara kompetensi pengajar yang adaptif dan kurikulum yang matang akan menciptakan ekosistem pendidikan yang ideal bagi perkembangan intelektual serta karakter berpikir kritis anak (Nwachukwu et al., 2025; Rohana, 2025).

Untuk mewujudkan ekosistem tersebut, diperlukan sebuah rancangan pembelajaran yang matang, salah satunya melalui penerapan desain didaktis. Desain didaktis merupakan proses perancangan situasi belajar yang mempertimbangkan hambatan belajar (*learning obstacle*) siswa secara sistematis dan terstruktur (Parwati et al., 2024; Sánchez et al., 2025). Pengembangan desain ini esensinya merupakan sebuah siklus reflektif guru dalam menganalisis hambatan guna meminimalisir dinamika respon siswa selama pembelajaran berlangsung (H. Li, 2025; Yu et al., 2025). Desain didaktis yang komprehensif juga dapat

memposisikan media pembelajaran inovatif baik berupa permainan edukatif maupun media berbasis teknologi bukan berdiri sendiri sebagai solusi tunggal, melainkan sebagai bagian integral dari rancangan situasi belajar yang bertujuan mengatasi hambatan belajar siswa secara sistematis (Mao et al., 2026; Monib et al., 2025)

Pendekatan desain didaktis tersebut akan menjadi semakin optimal dan responsif jika diintegrasikan dengan *Assessment for Learning* (AfL). AfL hadir sebagai bentuk penilaian formatif yang berfokus pada pengumpulan informasi mengenai perkembangan belajar siswa secara berkelanjutan selama proses pembelajaran berlangsung (Ndlovu, 2025; Yuwono & Syaifuddin, 2017). Melalui implementasi AfL, guru tidak sekadar memberikan nilai akhir, melainkan memperoleh umpan balik (*feedback*) yang bermakna untuk menyesuaikan strategi dan rancangan situasi didaktis secara lebih dinamis sesuai dengan kebutuhan nyata siswa. Integrasi antara desain didaktis yang matang, manajemen pembelajaran yang efektif, dan penilaian formatif yang berkelanjutan akan memastikan bahwa setiap tahapan pengajaran mulai dari perencanaan hingga evaluasi dapat berjalan selaras demi memenuhi kebutuhan belajar setiap individu di kelas (Fernández-Sánchez et al., 2025; Roa González et al., 2025).

Akan tetapi, berbagai temuan empiris menunjukkan bahwa kondisi ideal yang diharapkan belum sepenuhnya terwujud dalam praktik manajemen pembelajaran matematika di sekolah dasar di Indonesia. Hingga saat ini, proses pembelajaran di ruang-ruang kelas masih sering didominasi oleh metode konvensional yang berpusat pada guru (*teacher-centered*), seperti metode

ceramah satu arah dan pemberian latihan soal secara repetitif (Firdaus et al., 2024; Zulkarnaen & Ernita, 2026). Pola pengajaran yang kaku ini berdampak langsung pada rendahnya motivasi, pasifnya keterlibatan siswa, serta rendahnya literasi numerasi siswa di tingkat sekolah dasar (Fath & Ardhyantama, 2016; Haryanto et al., 2026). Kesenjangan ini diperparah oleh praktik penilaian yang diterapkan oleh mayoritas guru di Indonesia yang masih bersifat sumatif, di mana evaluasi hanya berorientasi pada nilai ujian akhir dan belum dimanfaatkan sebagai instrumen formatif untuk memperbaiki proses pembelajaran secara berjalan (Salama et al., 2025; Yusron & Sudiyatno, 2021).

Secara lebih spesifik, kelemahan manajemen pembelajaran dan evaluasi ini berdampak fatal ketika dihadapkan pada materi yang membutuhkan penalaran tinggi, seperti bilangan pecahan di kelas 5 sekolah dasar. Materi ini kerap menjadi tantangan besar dan momok menakutkan bagi siswa karena menuntut kemampuan berpikir abstrak yang cukup tinggi (Ibrahim et al., 2022; Mugiawati et al., 2025). Akibat dari desain pembelajaran yang belum mempertimbangkan hambatan belajar spesifik ini, pemahaman konseptual siswa tentang bilangan pecahan tetap berada pada level yang rendah dan bersifat prosedural belaka tanpa makna (Lee & Herner-Patnode, 2025; Maghfiroh & Hardini, 2021). Fenomena ini dipertegas oleh data lapangan yang menemukan bahwa siswa kelas 5 sekolah dasar mengalami tingkat kesulitan yang sangat tinggi, yaitu mencapai 57,87% dalam menyelesaikan persoalan terkait bilangan pecahan (Ibrahim et al., 2022).

Beberapa penelitian terdahulu telah berupaya menyoroti pentingnya rekonstruksi pembelajaran matematika

untuk mengatasi hambatan ini. Penelitian oleh Parwati et al. (2024) menegaskan bahwa pembelajaran matematika yang dirancang dengan baik harus mampu memfasilitasi proses berpikir kritis agar siswa memahami alasan logis di balik setiap prosedur matematika yang mereka terapkan pada materi pecahan. Di sisi lain, studi dari Yuwono & Syaifuddin (2017) menekankan bahwa pemanfaatan data evaluasi formatif berbasis AfL memberikan peta navigasi yang akurat bagi guru untuk mengintervensi kesulitan belajar siswa secara instan. Desain didaktis yang dirancang dengan basis AfL ini pada akhirnya berfungsi sebagai jembatan krusial untuk mengatasi kesenjangan akut antara kemampuan literasi numerasi riil siswa di Indonesia dengan tuntutan kurikulum modern yang bersifat konstruktivis.

Meskipun tema mengenai desain didaktis, manajemen kelas, maupun *Assessment for Learning* telah banyak dibahas secara parsial oleh para peneliti terdahulu, namun masih terdapat keterbatasan ruang lingkup (rumpang penelitian). Belum banyak kajian yang secara komprehensif mengintegrasikan ketiga elemen tersebut desain didaktis, AfL, dan manajemen pembelajaran ke dalam satu bingkai sintesis yang utuh, khususnya pada materi spesifik bilangan pecahan di sekolah dasar. Sebagian besar literatur masih berfokus pada efektivitas salah satu instrumen saja tanpa memetakan bagaimana pengelolaan langkah-langkah didaktis dan penilaian formatifnya diatur secara manajerial dari awal hingga akhir pembelajaran. Oleh karena itu, diperlukan sebuah kajian sintesis literatur yang mendalam dan menyeluruh untuk merangkum riwayat riset-riset tersebut agar diperoleh formula konseptual yang padu.

Berdasarkan kondisi dan kesenjangan tersebut, penelitian ini bertujuan untuk mengkaji secara mendalam mengenai bagaimana desain didaktis berbasis *Assessment for Learning* (AfL) dapat diimplementasikan dalam manajemen pembelajaran matematika pada materi bilangan pecahan di kelas 5 sekolah dasar. Dengan menggunakan metode *Systematic Literature Review* (SLR), penelitian ini dirancang untuk mengidentifikasi, mengevaluasi, dan menginterpretasikan berbagai temuan penelitian terdahulu secara sistematis, objektif, dan akuntabel. Melalui pendekatan SLR ini, diharapkan dapat dipetakan secara jelas karakteristik praktik pembelajaran, tantangan implementasi di lapangan, serta rumusan rekomendasi strategis bagi guru sekolah dasar dalam mengintegrasikan desain didaktis dan *Assessment for Learning* demi meningkatkan penguasaan konsep matematika siswa.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan pendekatan kualitatif dengan jenis metode *Systematic Literature Review* (SLR). Metode SLR merupakan metode kajian ilmiah yang digunakan secara sistematis untuk mengidentifikasi, menilai, dan mensintesis berbagai hasil penelitian terdahulu yang relevan dengan suatu pertanyaan penelitian, topik, atau fenomena tertentu secara objektif dan tereplikasi (Adnan & Latief, 2020; Nasution & Junaidi, 2024). Landasan metodologis ini dipilih untuk memperoleh pemahaman yang komprehensif dan mendalam mengenai integrasi desain didaktis berbasis *Assessment for Learning* (AfL) dalam manajemen pembelajaran matematika sekolah dasar. Melalui SLR, peneliti

dapat mensintesis berbagai bukti empiris dari berbagai studi guna menghasilkan kesimpulan dan rekomendasi konseptual yang kokoh, valid, serta bebas dari bias subjektivitas peneliti (Azhari et al., 2023; Tampubolon, 2023).

Dalam pelaksanaannya, penelitian ini mengadopsi prosedur baku *Systematic Literature Review* (SLR) untuk menjamin validitas dan reliabilitas temuan. Terdapat beberapa proses terstruktur yang ditempuh, mencakup tahap merumuskan masalah penelitian yang spesifik, melakukan pencarian literatur secara terencana, mengumpulkan informasi substansial dari artikel, mengevaluasi kualitas metodologi penelitian yang ditemukan, menganalisis serta mengintegrasikan hasil-hasil penelitian, menafsirkan bukti empiris, hingga menyajikan hasil analisis secara naratif dan sistematis (Susilawati et al., 2025). Setiap tahapan di dokumentasikan secara transparan guna memastikan bahwa proses penarikan kesimpulan didasarkan pada penelaahan yang saksama dan metodis terhadap literatur yang sah.

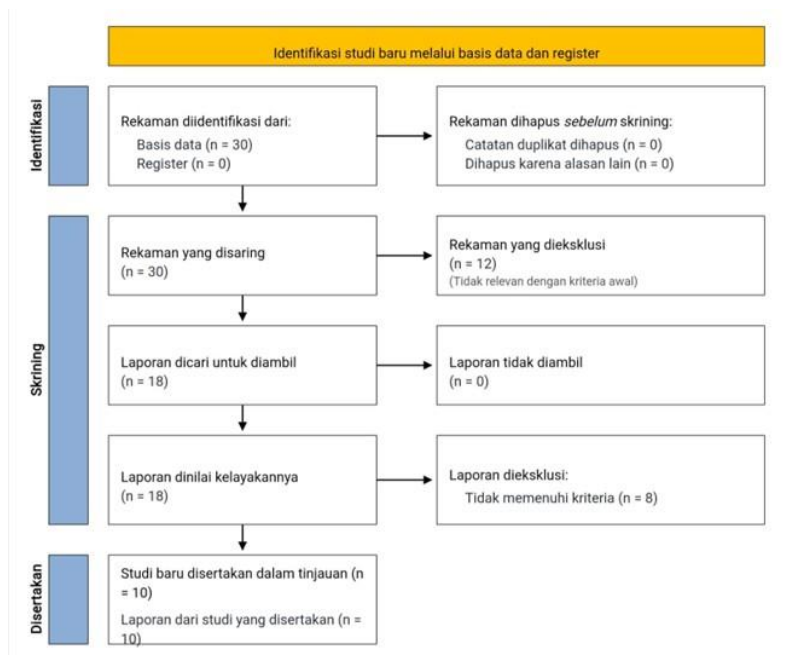
Subjek atau unit analisis utama dalam penelitian ini adalah artikel-artikel ilmiah yang dipublikasikan pada jurnal ilmiah atau prosiding seminar yang membahas mengenai desain didaktis, penilaian formatif, dan manajemen pembelajaran matematika. Untuk menjamin mutu data yang dianalisis, peneliti menetapkan batasan ketat melalui kriteria seleksi yang terdiri atas kriteria inklusi (*inclusion*) dan kriteria eksklusi (*exclusion*). Langkah penapisan ini sangat krusial bagi *reviewer* jurnal untuk melihat ketajaman batasan masalah yang dikaji. Kriteria seleksi artikel tersebut disajikan secara rinci pada Tabel 1.

Tabel 1. Kriteria Seleksi Artikel

Jenis Kriteria	Keterangan
Kriteria Inklusi (<i>Inclusion</i>)	<ol style="list-style-type: none"> 1. Artikel merupakan hasil penelitian yang dipublikasikan dalam jurnal nasional, jurnal internasional, atau prosiding seminar ilmiah . 2. Isi dan pembahasan artikel memiliki keterkaitan dengan topik penelitian, yaitu desain didaktis, <i>Assessment for Learning</i>, manajemen pembelajaran matematika, atau materi bilangan pecahan di sekolah dasar . 3. Artikel dipublikasikan dalam rentang waktu tahun 2020-2025.
Kriteria Eksklusi (<i>Exclusion</i>)	<ol style="list-style-type: none"> 1. Artikel berupa <i>review</i>, editorial, buku, skripsi, atau tesis . 2. Artikel yang pembahasannya tidak relevan dengan fokus penelitian 3. Artikel yang dipublikasikan sebelum tahun 2020.

Teknik pengumpulan data dilakukan melalui penelusuran pustaka (*library research*) secara digital pada *database* jurnal ilmiah. Strategi pencarian literatur dilakukan dengan mengumpulkan berbagai artikel ilmiah yang relevan melalui basis data Google Scholar. Dalam proses pencarian artikel tersebut, digunakan rumusan kata kunci (*keywords*) yang spesifik agar hasil pencarian lebih terarah dan sesuai dengan fokus penelitian. Kata kunci yang digunakan dalam penelusuran ini antara lain: (a) desain didaktis, (b) *Assessment for Learning*, (c) pembelajaran matematika SD, dan (d) interaksi guru dan siswa dalam pembelajaran matematika. Penggunaan kata kunci kombinasi ini bertujuan untuk mempermudah proses pencarian sehingga artikel yang diperoleh lebih spesifik, akurat, serta memiliki keterkaitan erat dengan fokus penelitian utama.

Proses penyaringan data dijalankan melalui beberapa tahapan ketat untuk menghasilkan artikel sumber yang berkualitas tinggi. Berdasarkan hasil pencarian awal di Google Scholar, diperoleh sebanyak 30 artikel yang teridentifikasi sesuai kata kunci. Artikel tersebut kemudian diseleksi secara manual melalui proses *screening* tahap pertama berdasarkan judul, abstrak, dan kesesuaian topik dengan kriteria seleksi yang telah ditetapkan. Setelah dilakukan proses penyaringan awal tersebut, jumlah artikel berkurang menjadi 18 artikel yang dinilai benar-benar relevan. Selanjutnya, dilakukan penelaahan lebih lanjut (baca penuh) terhadap isi artikel secara keseluruhan, hingga diperoleh hasil akhir sebanyak 10 artikel yang memenuhi seluruh kriteria inklusi dan dinyatakan layak digunakan sebagai sumber utama dalam analisis penelitian ini. Seluruh visualisasi alur seleksi yang ketat ini mengadopsi standar internasional diagram alir PRISMA (*Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses*) yang disajikan pada Gambar 1.



Gambar 1. Diagram Alir PRISMA Seleksi Artikel

Teknik analisis data dalam penelitian ini menggunakan metode analisis isi (*content analysis*) dan analisis tematik terhadap 10 artikel terpilih yang menjadi sumber utama. Data yang diekstrak dari setiap artikel dikategorisasikan berdasarkan fokus temuan, yaitu karakteristik desain didaktis materi pecahan, implementasi *Assessment for Learning* di kelas, serta hambatan manajerial pengajaran matematika di sekolah dasar. Peneliti kemudian melakukan reduksi data, display data dalam bentuk matriks ringkasan, dan melakukan sintesis naratif untuk menghubungkan keterkaitan antar-temuan penelitian terdahulu. Proses penafsiran bukti empiris ini dilakukan secara kritis-reflektif guna menghasilkan kesimpulan komprehensif berupa rekomendasi strategis manajemen pembelajaran yang efektif, yang dapat dipertanggungjawabkan keaslian dan validitas ilmiahnya bagi pengambil kebijakan dan praktisi pendidikan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil

Melalui penerapan metode *Systematic Literature Review* (SLR) yang ketat, diperoleh 10 artikel utama yang memenuhi kriteria inklusi dan eksklusi untuk dianalisis lebih lanjut. Berdasarkan ekstraksi data terhadap artikel-artikel tersebut, ditemukan bahwa riset mengenai desain didaktis dan *Assessment for Learning* (AfL) dalam pembelajaran matematika di tingkat sekolah dasar mengalami perkembangan yang signifikan dalam rentang tahun 2020–2025. Secara umum, literatur tersebut memetakan tiga poros krusial, yaitu identifikasi hambatan belajar (*learning obstacle*), formulasi instrumen penilaian formatif yang adaptif, serta dampak manajerial dari perpaduan keduanya terhadap pemahaman konseptual matematika peserta didik. Ringkasan bibliografis beserta temuan kunci dari 10 artikel yang dianalisis disajikan pada Tabel 2.

Tabel 2. Pemetaan dan Sintesis Artikel Utama Metode SLR

Penulis (Tahun)	Judul Penelitian	Hasil / Temuan Utama
Hariyani et al. (2022)	Mengembangkan Desain Didaktis Berdasarkan Hambatan Belajar dan <i>Learning Trajectory</i> Siswa pada Konsep Dasar Pecahan di SD	Desain didaktis yang disusun berdasarkan lintasan belajar efektif dalam mengatasi hambatan belajar dan meningkatkan pemahaman konseptual.
Imansyah & Badarudin (2022)	Analisis <i>Learning Obstacle</i> Siswa Pada Materi Operasi Penjumlahan Pecahan di Kelas IV SD	Teridentifikasi tiga jenis hambatan utama: ontogeni (motivasi), didaktis (pendekatan pengajaran), dan epistemologis (konteks terbatas).
Yusron & Sudyatno (2021)	<i>How is the impact of Assessment for Learning (AfL) on mathematics learning in elementary schools?</i>	Implementasi AfL terbukti meningkatkan hasil belajar, motivasi, serta kepercayaan diri siswa melalui penyesuaian strategi yang responsif.
Latifah et al. (2025)	Desain Didaktis Perkalian Bilangan Cacah dalam Pembelajaran Berbasis Permainan di SD	Penggunaan konteks permainan meningkatkan keterlibatan siswa secara signifikan dalam mengonstruksi pemahaman matematis secara mandiri.
Andini et al. (2025)	Desain Didaktis Pola Bilangan di Kelas IV Sekolah Dasar	Pendekatan <i>Realistic Mathematics Education</i> (RME) yang kontekstual divalidasi sangat layak dan meningkatkan respon positif peserta didik.
Firdaus et al. (2024)	Pembelajaran Efektif Matematika Pada Jenjang Sekolah Dasar	Pembelajaran efektif memerlukan manajemen yang terintegrasi antara perencanaan, pelaksanaan, dan evaluasi yang berorientasi konsep.
Maharani et al. (2022)	Analisis Hambatan Belajar (<i>Learning Obstacle</i>) Siswa SMP pada Materi Peluang	Identifikasi hambatan melalui tes diagnostik dan analisis kesalahan merupakan langkah krusial sebelum merancang desain didaktis.
Ramadani et al. (2023)	<i>Performance Assessment</i> pada Pembelajaran Matematika	Penilaian kinerja mampu mengungkap proses berpikir dan pemahaman siswa secara lebih komprehensif dibandingkan tes tertulis konvensional.
Suciati & Mulyani (2025)	<i>Assessment For Learning: Continuous Improvement</i> dalam Pembelajaran	AfL menciptakan budaya belajar reflektif yang memungkinkan deteksi dini miskonsepsi dan perbaikan rancangan pembelajaran secara instan.

Yuwono & Syaifuddin (2017)	Pengembangan <i>Problem Based Learning</i> dengan <i>Assessment for Learning</i> Berbantuan Smartphone dalam Pembelajaran Matematika	Integrasi AfL dalam pembelajaran berbasis masalah terbukti meningkatkan kemampuan pemecahan masalah matematis siswa dan memberikan umpan balik yang lebih tepat sasaran.
----------------------------	--	--

Jenis Hambatan Belajar pada Materi Bilangan Pecahan

Berdasarkan hasil sintesis mendalam terhadap berbagai penelitian terdahulu, hambatan belajar (*learning obstacle*) siswa pada materi bilangan pecahan di kelas 5 sekolah dasar secara konsisten terbagi ke dalam tiga kategori utama yang saling berkelindan. Kategori pertama adalah hambatan ontogeni yang berkaitan erat dengan kesiapan kognitif, perkembangan psikologis, serta motivasi internal siswa dalam menghadapi materi pecahan yang bersifat abstrak. Rendahnya kesiapan belajar ini terbukti menjadi faktor yang secara kontinu memperburuk kemampuan prosedural siswa, khususnya dalam operasi penjumlahan pecahan. Sementara itu, hambatan epistemologis muncul ketika pemahaman siswa terhadap konsep pecahan terisolasi dalam konteks yang sangat terbatas (misalnya hanya terpaku pada visualisasi potongan pizza atau kue). Akibatnya, siswa mengalami kelumpuhan konseptual ketika dihadapkan pada representasi simbolik yang berbeda atau situasi soal cerita matematika yang membutuhkan penalaran lebih kompleks.

Kategori hambatan yang paling krusial untuk diintervensi dalam manajemen pembelajaran adalah hambatan didaktis. Hambatan ini bersumber langsung dari keterbatasan pendekatan pengajaran guru di kelas yang masih dominan bersifat prosedural

kaku dan mengabaikan konstruksi pemahaman konseptual yang bermakna. Guru seringkali langsung memberikan rumus cepat (seperti metode "perkalian silang" untuk menyamakan penyebut) tanpa menanamkan esensi logis mengapa penyebut pecahan tersebut harus disamakan terlebih dahulu. Ketiadaan jembatan didaktis yang memfasilitasi lintasan belajar (*learning trajectory*) siswa memicu lahirnya miskonsepsi yang mendarah daging. Oleh karena itu, identifikasi ketiga hambatan ini (ontogeni, epistemologis, dan didaktis) wajib diposisikan sebagai fondasi utama dalam siklus perancangan situasi belajar yang komprehensif.

Strategi *Assessment for Learning* (AfL) yang Efektif

Menjawab tantangan hambatan belajar tersebut, integrasi *Assessment for Learning* (AfL) dalam desain didaktis menjadi elemen kunci dalam menciptakan manajemen pembelajaran yang adaptif dan responsif. Berbeda dengan pandangan konvensional yang menganggap penilaian formatif hanya sebagai kuis di akhir bab, AfL yang efektif dalam materi pecahan bertindak sebagai sistem umpan balik berkelanjutan secara *real-time*. Bentuk konkret integrasi ini diwujudkan dalam tiga instrumen taktis selama pembelajaran berlangsung. Pertama, penggunaan pertanyaan pemantik (*eliciting questions*) di awal konfrontasi situasi didaktis untuk membongkar

pengetahuan awal siswa mengenai makna pembilang dan penyebut. Kedua, penyisipan kuis formatif pendek di tengah jalan (*checkpoint quiz*) saat siswa mulai mengoperasikan pecahan, yang berfungsi sebagai radar bagi guru untuk mendeteksi letak miskonsepsi sebelum beralih ke sub-materi berikutnya. Ketiga, pembiasaan penilaian diri (*self-assessment*) dan penilaian antar-teman (*peer-assessment*) menggunakan rubrik visual sederhana, sehingga siswa kelas 5 secara reflektif mampu melacak sejauh mana kemandirian berpikir mereka dalam menyelesaikan persoalan pecahan.

Sintesis literatur menunjukkan bahwa efektivitas AfL akan meningkat secara drastis jika guru meninggalkan pola latihan soal repetitif yang menjemukan dan beralih ke instrumen autentik, seperti *performance assessment* (penilaian kinerja). Penilaian kinerja, misalnya meminta siswa mendemonstrasikan pembagian konsep pecahan menggunakan media konkret kertas lipat, terbukti jauh lebih mampu mengungkap proses berpikir kritis dan struktur pemahaman terdalam siswa dibandingkan sekadar tes tertulis pilihan ganda. Melalui strategi penilaian yang terintegrasi ini, tercipta sebuah ekosistem kelas dengan budaya belajar yang reflektif. Guru dapat melakukan deteksi dini terhadap miskonsepsi sekecil apa pun dan langsung melakukan perbaikan rancangan pengajaran atau intervensi klinis saat itu juga, tanpa harus menunggu hasil ujian sumatif yang terlambat.

Dampak Integrasi terhadap Pemahaman Siswa

Penggabungan secara simultan antara desain didaktis yang matang dengan strategi AfL yang sistematis memberikan dampak transformatif yang

luas terhadap kualitas pembelajaran matematika di sekolah dasar. Ketika rancangan situasi didaktis dikelola dengan basis data formatif dari AfL, hasil belajar, motivasi intrinsik, serta kepercayaan diri siswa dalam memecahkan teka-teki matematika pecahan mengalami peningkatan yang signifikan. Dampak nyata terlihat pada hilangnya kecemasan matematis (*math anxiety*) siswa; mereka tidak lagi melihat kesalahan sebagai kegagalan, melainkan sebagai batu loncatan yang terekam dalam sistem umpan balik kelas. Desain didaktis yang dikembangkan secara presisi berdasarkan lintasan belajar terbukti empiris sangat efektif meminimalisir dinamika hambatan belajar dan melambungkan pemahaman konseptual matematika siswa pada materi pecahan.

Lebih lanjut, dampak positif dari integrasi desain didaktis berbasis AfL ini semakin optimal ketika disokong oleh pemilihan konteks pembelajaran yang relevan dengan dunia anak. Penggunaan pendekatan seperti *Realistic Mathematics Education* (RME) yang bersandar pada masalah realistik, atau *Game Based Learning* (GBL) berbasis permainan edukatif, berhasil menjadi jembatan psikologis yang kokoh. Konteks interaktif ini mampu menerjemahkan sifat abstrak dari bilangan pecahan menjadi pengalaman visual-spasial yang nyata bagi siswa. Akibatnya, keterlibatan aktif siswa dalam mengonstruksi pemahaman matematis secara mandiri dapat terstimulasi dengan sangat baik, yang dibuktikan dengan munculnya respon positif dan antusiasme tinggi selama skenario didaktis dijalankan.

Sebagai simpulan dari hasil sintesis keseluruhan literatur, integrasi desain didaktis dan AfL mendorong

terjadinya pergeseran paradigma manajerial yang revolusioner bagi pendidik di sekolah dasar. Guru tidak lagi terjebak pada peran kuno sebagai instruktur otoriter yang sekadar mentransfer pengetahuan atau menjadi pemberi nilai sumatif di akhir semester. Sebaliknya, guru bertransformasi menjadi fasilitator dan perancang pembelajaran adaptif yang terus-menerus menyempurnakan, memodifikasi, dan merekonstruksi situasi didaktis di dalam kelas berdasarkan bukti belajar (*evidence of learning*) yang ditunjukkan oleh siswa. Pendekatan manajemen pembelajaran yang terintegrasi antara perencanaan berbasis hambatan, pelaksanaan kontekstual, dan evaluasi formatif ini menjadi solusi solutif dan strategis dalam mengikis problematika rendahnya literasi numerasi pada materi bilangan pecahan secara berkelanjutan.

Pembahasan

Temuan penelitian ini yang mengategorikan hambatan belajar materi pecahan ke dalam tiga poros utama (ontogeni, didaktis, dan epistemologis) memperoleh legitimasi teoretis yang kuat dari berbagai literatur adaptif. Konfirmasi ini sejalan dengan teori desain didaktis modern yang menegaskan bahwa sebelum guru menyusun skenario pembelajaran, peta hambatan belajar (*learning obstacle*) siswa harus diurai terlebih dahulu melalui instrumen diagnostik yang akurat. Hambatan ontogeni yang berkaitan dengan kesiapan kognitif, serta hambatan epistemologis yang lahir akibat pembatasan konteks konteks pecahan, terbukti menjadi pemicu utama rendahnya literasi numerasi anak di sekolah dasar. Oleh karena itu, penemuan ini memperkuat tesis dari Ario et al. (2025) yang menyatakan bahwa identifikasi dini

terhadap jenis-jenis kesalahan dan hambatan berpikir merupakan fondasi mutlak dalam mengawali siklus penelitian dan pengembangan desain didaktis yang komprehensif.

Langkah strategis mengintegrasikan *Assessment for Learning* (AfL) ke dalam struktur desain didaktis terbukti menjadi antitesis yang valid terhadap praktik penilaian konvensional di Indonesia yang selama ini masih terjebak pada evaluasi sumatif akhir semata. Secara empiris, efektivitas sistem umpan balik *real-time* yang dihasilkan oleh AfL ini didukung kuat oleh temuan Yusron & Sudiyatno (2021), yang membuktikan bahwa implementasi AfL secara konsisten mampu mendongkrak motivasi, hasil belajar, serta kepercayaan diri matematis siswa sekolah dasar melalui penyesuaian instruksi pengajaran yang responsif. Ketika guru menyisipkan kuis formatif di tengah jalan atau pertanyaan pemantik, guru sedang melakukan perbaikan berkelanjutan (*continuous improvement*) di dalam kelas. Hal ini sejalan dengan pemikiran L. Li et al. (2025) bahwa esensi utama dari AfL adalah menciptakan budaya belajar reflektif yang memungkinkan deteksi dini terhadap miskonsepsi akut, sehingga rancangan situasi didaktis dapat disempurnakan secara instan sebelum hambatan tersebut memecah fokus belajar siswa.

Sintesis terhadap bentuk konkret AfL dalam riset ini seperti penerapan penilaian kinerja (*performance assessment*) melalui aktivitas melipat kertas atau manipulasi media konkret pecahan menemukan titik temu yang selaras dengan teori asesmen autentik. Riset terdahulu oleh Heidari Tabrizi & House (2025) menegaskan bahwa *performance assessment* memiliki

keunggulan mutlak dibandingkan tes tertulis konvensional, karena mampu mengungkap kedalaman proses berpikir, penalaran logis, dan konstruksi pemahaman konsep siswa secara utuh dan komprehensif. Di samping itu, efektivitas penyediaan umpan balik yang tepat sasaran melalui integrasi penilaian formatif ini juga divalidasi oleh Yuwono & Syaifuddin (2017), yang menunjukkan bahwa ketika penilaian formatif dilekatkan ke dalam model pembelajaran berbasis masalah, kemampuan pemecahan masalah matematis siswa dapat terstimulasi secara signifikan. Dengan demikian, penggunaan instrumen autentik dalam AfL terbukti berhasil menggeser fokus siswa dari sekadar menghafal prosedur matematis menjadi pemahaman konseptual yang bermakna.

Dampak positif dari penggabungan situasi didaktis dan asesmen formatif dalam penelitian ini semakin diperkokoh oleh penggunaan lintasan belajar (*learning trajectory*) yang terstruktur serta pemilihan pendekatan yang berpusat pada siswa. Temuan empiris dari Domenichini et al. (2025) menyimpulkan secara tegas bahwa desain didaktis yang dirancang dengan landasan lintasan belajar yang runtut dan berbasis pada *learning obstacle* terbukti sangat efektif dalam mengikis kesulitan belajar dan mengoptimalkan penguasaan konsep dasar pecahan di sekolah dasar. Lebih lanjut, literatur kontemporer Siswantari et al. (2025) dan Szilágyi et al. (2025) ikut memperkuat argumen ini dengan menyatakan bahwa pengondisian skenario didaktis akan berjalan optimal apabila dikombinasikan dengan pendekatan *Realistic Mathematics Education* (RME) atau *Game Based Learning* (GBL). Pendekatan kontekstual

dan berbasis permainan tersebut divalidasi sangat layak karena mampu menjembatani konsep bilangan pecahan yang abstrak dengan realitas kehidupan sehari-hari anak, sehingga respon positif serta keterlibatan aktif siswa dalam membangun pengetahuannya sendiri dapat terwujud secara alamiah.

Konfrontasi ilmiah antara hasil penelitian ini dengan penelitian terdahulu menunjukkan adanya keselarasan paradigma, sekaligus menegaskan posisi kebaruan (*novelty*) dari kajian ini. Merujuk pada kerangka teoretis Van Orman et al. (2025), AfL bukan sekadar alat pelengkap pengumpulan data nilai, melainkan sebuah ekosistem manajerial kelas di mana guru terus memodifikasi instruksi berdasarkan bukti belajar yang disuguhkan oleh siswa. Penelitian ini melengkapi temuan Firdaus et al. (2024) yang menyatakan bahwa efektivitas pengajaran matematika mutlak memerlukan manajemen yang terintegrasi penuh antara perencanaan didaktis, pelaksanaan yang adaptif, dan evaluasi yang berorientasi pada penguatan konsep.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil analisis literatur secara sistematis, dapat disimpulkan bahwa manajemen pembelajaran matematika pada materi bilangan pecahan di kelas 5 sekolah dasar dapat dioptimalkan secara signifikan melalui integrasi desain didaktis yang terstruktur dengan strategi *Assessment for Learning* (AfL). Melalui pendekatan *Systematic Literature Review* (SLR) terhadap 10 artikel utama, kajian ini membuktikan bahwa desain didaktis yang disusun berdasarkan peta hambatan belajar (ontogeni, didaktis, dan epistemologis) serta lintasan belajar

(*learning trajectory*) siswa berfungsi sebagai peta navigasi yang efektif untuk mengikis miskonsepsi abstrak. Sementara itu, penerapan instrumen konkret AfL seperti pertanyaan pemantik, kuis formatif di tengah jalan, dan *performance assessment* berperan sebagai radar dinamis yang memberikan umpan balik *real-time* bagi guru untuk memodifikasi instruksi secara responsif. Sinkronisasi antara perencanaan pembelajaran berbasis hambatan, pelaksanaan kontekstual lewat pendekatan seperti RME atau *Game Based Learning*, dan evaluasi formatif yang berkelanjutan ini berhasil mentransformasi budaya belajar kelas menjadi lebih reflektif, meningkatkan motivasi, serta memperkokoh pemahaman konseptual matematika siswa secara berkelanjutan.

DAFTAR RUJUKAN

- Adnan, G., & Latief, M. A. (2020). *Metode Penelitian Pendidikan Penelitian Kuantitatif, Penelitian Kualitatif, Penelitian Tindakan Kelas*. Erhaka Utama.
- Andini, R. I., Lidinillah, D. A. M., & Apriani, I. F. (2025). Desain Didaktis Pola Bilangan di Kelas IV Sekolah Dasar. *Jurnal Ilmiah Profesi Pendidikan*, 10(3), 2838–2851. <https://doi.org/10.29303/jipp.v10i3.3640>
- Ario, M., Suhendra, Jupri, A., & Nurlaelah, E. (2025). Students' Errors and Learning Obstacles in Solving Algebraic Word Problems: Hermeneutic Phenomenology. *Education Sciences*, 15(12), 1674. <https://doi.org/10.3390/educsci15121674>
- Azhari, M. T., Bahri, A. F., Asrul, A., & Rafida, T. (2023). *Metode Penelitian Kuantitatif*. Sonpedia Publishing Indonesia.
- Domenichini, D., Strauß, S., Gombert, S., Rummel, N., Drachslar, H., Neumann, K., Chiarello, F., Fantoni, G., & Kubsch, M. (2025). Leveraging AI and network analysis to uncover learning trajectories of energy to Foster knowledge-in-use in science education. *Disciplinary and Interdisciplinary Science Education Research*, 7(1), 28. <https://doi.org/10.1186/s43031-025-00150-y>
- Fath, A. M. Al, & Ardhyantama, V. (2016). MENANAMKAN KONSEP MATEMATIKA MELALUI PEMBELAJARAN KONSTRUKTIVIS SEBAGAI ALTERNATIF PERUBAHAN SISWA KELAS V DI SD PENDEM II SUMBERLAWANG, SRAGEN, JAWA TENGAH. *Numeracy*, 3(2), 31–43. <https://ejournal.bbg.ac.id/index.php/numeracy/article/view/207>
- Fernández-Sánchez, A., Lorenzo-Castiñeiras, J. J., & Sánchez-Bello, A. (2025). Navigating the Future of Pedagogy: The Integration of <sc>AI</sc> Tools in Developing Educational Assessment Rubrics. *European Journal of Education*, 60(1). <https://doi.org/10.1111/ejed.12826>
- Firdaus, R. A., Lestari, W., Liberna, H., Eva, L. M., & Hikmah, N. (2024). Pembelajaran efektif matematika pada jenjang sekolah dasar. *Jurnal Pembelajaran Pemberdayaan*

- Masyarakat (*JP2M*), 5(1), 152–162.
<https://doi.org/10.33474/jp2m.v5i1.21546>
- Hariyani, M., Herman, T., Suryadi, D., & Prabawanto, S. (2022). Mengembangkan Desain Didaktis Berdasarkan Hambatan Belajar dan Learning Trajectory Siswa pada Konsep Dasar Pecahan di Sekolah Dasar. *DWIJA CENDEKIA: Jurnal Riset Pedagogik*, 6(2), 416. <https://doi.org/10.20961/jdc.v6i2.63429>
- Haryanto, H., Murniati, N. A. N., & Supandi, S. (2026). Dynamics of Supporters and Inhibitors of Social Emotional Learning (SEL) Implementation by Teachers in Learning at SDN Rajek. *Journal of Educational Sciences*, 10(5), 773–782. <https://jes.ejournal.unri.ac.id/index.php/JES/article/view/2162>
- Heidari Tabrizi, H., & House, J. (2025). Moving Beyond Conventional Tests: Performance Assessment as an Alternative for Evaluating Students' Academic Translations. *Contrastive Pragmatics*, 1–32. <https://doi.org/10.1163/26660393-bja10139>
- Ibrahim, R. Y., Arsyad, A., & Katili, N. (2022). ANALISIS KESULITAN PADA MATERI OPERASI HITUNG BILANGAN PECAHAN KELAS 5 SEKOLAH DASAR. *Laplace: Jurnal Pendidikan Matematika*, 5(1), 12–18. <https://doi.org/10.31537/laplace.v5i1.667>
- Imansyah, A. W., & Badarudin, B. (2022). ANALISIS LEARNING OBSTACLE SISWA PADA MATERI OPERASI PENJUMLAHAN PECAHAN DI KELAS IV SD NEGERI KALITLAGA. *AKSELERASI: Jurnal Pendidikan Guru MI*, 3(2), 113–128.
- Latifah, A. Y. N., Riyadi, A. R., & Maulida, N. (2025). Desain Didaktis Perkalian Bilangan Cacah dalam Pembelajaran Berbasis Permainan di Sekolah Dasar. *Jurnal Papeda: Jurnal Publikasi Pendidikan Dasar*, 7(3), 294–301. <https://doi.org/10.36232/jurnalpendidikandasar.v7i3.2801>
- Lee, H.-J., & Herner-Patnode, L. (2025). Preservice teachers' intervention approaches for students with barriers to learning mathematics. *Teaching Education*, 36(3), 259–276. <https://doi.org/10.1080/10476210.2025.2488849>
- Li, H. (2025). Reflective Practice for Pre-Service Teachers' Professional Development. *SAGE Open*, 15(3). <https://doi.org/10.1177/21582440251363136>
- Li, L., Xi, Y., Yu, B., BeiBei, Z., & Lü, X. (2025). Pre-service and in-service preschool teachers' abilities to analyze and respond to children's preconceptions: evidence from situational judgement tests. *Early Years*, 1–17. <https://doi.org/10.1080/09575146.2025.2589471>
- Maghfiroh, Y., & Hardini, A. T. A. (2021). Pengembangan Modul Pembelajaran Matematika Materi

- Pecahan Kelas V Sekolah Dasar. *Jurnal Educatio FKIP UNMA*, 7(2), 272–281.
<https://doi.org/10.31949/educatio.v7i2.997>
- Maharani, R. D., Dasari, D., & Nurlaelah, E. (2022). ANALISIS HAMBATAN BELAJAR (LEARNING OBSTACLE) SISWA SMP PADA MATERI PELUANG. *AKSIOMA: Jurnal Program Studi Pendidikan Matematika*, 11(4), 3201.
<https://doi.org/10.24127/ajpm.v11i4.6214>
- Mao, M., Zhu, S., Leng, X., & Qin, Q. (2026). AI-enabled remote learning: promoting educational equity and mental health sustainability in resource-scarce contexts. *Frontiers in Psychology*, 17.
<https://doi.org/10.3389/fpsyg.2026.1705646>
- Monib, W. K., Qazi, A., & Apong, R. A. (2025). Microlearning beyond boundaries: A systematic review and a novel framework for improving learning outcomes. *Heliyon*, 11(2), e41413.
<https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2024.e41413>
- Mugiwati, W., Kurniawan, R., & Rohaeti, E. E. (2025). The Implementation of Multifunctional Boards to Improve Self-Confidence and Learning Outcomes on Mathematics. (*JIML*) *JOURNAL OF INNOVATIVE MATHEMATICS LEARNING*, 8(1), 65–72.
<https://doi.org/10.22460/jiml.v8i1.22895>
- Nasution, U. H., & Junaidi, L. D. (2024). *Metode penelitian*. Serasi Media Teknologi.
- Ndlovu, B. B. (2025). Exploring teachers' practices when using formative assessment in improving quality education. *Cogent Education*, 12(1).
<https://doi.org/10.1080/2331186X.2025.2451489>
- Nwachukwu, E. L., Nwamaka Goodness Egbue, & Ijeoma VICTOR-NWAKAKU. (2025). Adaptive Learning Systems: Bridging Instructional Technology and Personalized Pedagogy through Design Thinking. *JOURNAL OF DIGITAL LEARNING AND DISTANCE EDUCATION*, 4(5), 1689–1703.
<https://doi.org/10.56778/jdlde.v4i5.588>
- Parwati, A., Asmara, A., & Ramadianti, W. (2024). Desain Didaktis Konsep Invers Fungsi Komposisi untuk Siswa Sekolah Menengah Atas. *JURNAL RISET PEMBELAJARAN MATEMATIKA SEKOLAH*, 8(2), 1–8.
<https://doi.org/10.21009/jrpms.082.01>
- Ramadani, M., Yuhana, Y., Sukirwan, S., Pujiastuti, H., & Syamsuri, S. (2023). Performance Assessment pada Pembelajaran Matematika. *JNPM (Jurnal Nasional Pendidikan Matematika)*, 7(2), 393.
<https://doi.org/10.33603/jnpm.v7i2.8256>
- Roa González, J., Sánchez Sánchez, N., Seoane Pujol, I., & Díaz Palencia, J. L. (2025). Challenges and

- perspectives in the evolution of distance and online education towards higher technological environments. *Cogent Education*, 12(1).
<https://doi.org/10.1080/2331186X.2024.2447168>
- Rohana, S. P. (2025). *Innovative Pedagogy Strategies and Critical Thinking*. Penerbit Yayasan Pendidikan Transformasi Teknologi.
- Salama, W., Setyarini, S., & Purnawarman, P. (2025). A Comparative Study on In-Class Assessment Practices by EFL Teachers in Uganda and Indonesia. *International Journal of Pedagogy and Teacher Education*, 9(2), 274.
<https://doi.org/10.20961/ijpte.v9i2.103728>
- Sánchez, A., Ledezma, C., & Font, V. (2025). A Proposal of Integration of Universal Design for Learning and Didactic Suitability Criteria. *Education Sciences*, 15(7), 909.
<https://doi.org/10.3390/educsci15070909>
- Siswantari, Sabon, S. S., Listiawati, N., Wirda, Y., Zulkardi, & Riyanto, B. (2025). Bridging mathematics and communication: Implementing realistic mathematics education principles for skill development. *Journal on Mathematics Education*, 16(2), 729–752.
<https://doi.org/10.22342/jme.v16i2.pp729-752>
- Suciati, S., & Mulyani, M. (2025). Assessment For Learning: Continuous Improvement dalam Pembelajaran. *Edukatif: Jurnal Ilmu Pendidikan*, 7(5), 1297–1307.
<https://edukatif.org/edukatif/article/view/8589>
- Suguraliyeva, A., Bakhtiyarova, G., Abil, A., Kapina, E., & Taganova, A. (2026). Professional Competence of Future Primary School Teachers in the Context of an Updated Educational System. *Journal of Teaching and Learning*, 20(1).
<https://doi.org/10.22329/jtl.v20i1.9264>
- Susilawati, A., Nugroho, A. Y., Wongkar, V. Y., Isti'adah, F. N., Sariwardani, A., Imranah, I., Irwan, I., Sinulingga, E., & Zulfa, Z. (2025). *Metode Penelitian Pendidikan*. Yayasan Tri Edukasi Ilmiah.
- Szilágyi, S., Takács, A. M., Körei, A., & Török, Z. (2025). Using Game-Based Learning for Engaging with Determinants in Mathematics Education at the University Level. *Education Sciences*, 15(10), 1329.
<https://doi.org/10.3390/educsci15101329>
- Tampubolon, M. (2023). *Metode Penelitian*. PT Global Eksekutif Teknologi.
- Torres-Peña, R. C., Peña-González, D., & Ariza-Echeverri, E. A. (2025). Mathematical Thinking in Preschool: Strengthening Seriation and Counting Through Problem Solving. *International Journal of Early Childhood*, 57(2), 379–401.
<https://doi.org/10.1007/s13158-024-00402-4>
- Trisnani, N. (2022). Pembelajaran Matematika Sekolah Dasar: Antara Kepercayaan Vs Realita. *AR-*

- RIAYAH: *Jurnal Pendidikan Dasar*, 6(1), 49.
<https://doi.org/10.29240/jpd.v6i1.4034>
- Van Orman, D. S. J., Gotch, C. M., & Carbonneau, K. J. (2025). Preparing Teacher Candidates to Assess for Learning: A Systematic Review. *Review of Educational Research*, 95(3), 427–463.
<https://doi.org/10.3102/00346543241233015>
- Wu, Y. (2025). Unlocking mathematics success: Global lessons on student achievement, teacher satisfaction, and school environments. *International Electronic Journal of Mathematics Education*, 20(2), em0817.
<https://doi.org/10.29333/iejme/15900>
- Yu, J., Yu, S., & Chen, L. (2025). Using hybrid intelligence to enhance peer feedback for promoting teacher reflection in video-based online learning. *British Journal of Educational Technology*, 56(2), 569–594.
<https://doi.org/10.1111/bjet.13559>
- Yusron, E., & Sudiyatno, S. (2021). How is the impact of Assessment for Learning (AfL) on mathematics learning in elementary schools? *Jurnal Prima Edukasia*, 9(1).
<https://doi.org/10.21831/jpe.v9i1.34865>
- Yuwono, M. R., & Syaifuddin, M. W. (2017). Pengembangan problem based learning dengan assessment for learning berbantuan smartphone dalam pembelajaran matematika. *Beta: Jurnal Tadris Matematika*, 10(2), 184–202.
<https://doi.org/10.20414/betajtm.v10i2.116>
- Zulkarnaen, Z., & Ernita, N. (2026). Ethnoscience-Based Physics Learning on the Topic of Sound Waves to Enhance Students' Creativity: A Mixed-Methods Approach. *International Journal of Ethnoscience and Technology in Education*, 3(1), 108–130.
<https://doi.org/10.33394/ijete.v3i1.19931>