Jurnal Pendidikan MIPA
Volume 16. Nomor 6, Tahun 2026 | ISSN: 2088-0294 | e-ISSN: 2621-9166
https://doi.org/10.37630/jpm.v16i6.5267

Desain Kafe Matematika Berbasis *Problem Based Learning* untuk Mendukung Pengembangan Berpikir Kritis Murid Kelas V

Irma Ilyas[1),*], Ishak Ahmad[2)], Yoseph Rudu Sina[3)], Muhamad Ilham[4)], Albertus Rade[5)], Ersilia Berti Godo[6)], Dentiana Rero[7)]

Universitas Flores

Corresponding Author: irmairilyas@gmail.com

ABSTRAK

Pembelajaran operasi hitung di sekolah dasar kerap berhenti pada ketepatan prosedur, sedangkan alasan memilih operasi dan memeriksa kewajaran hasil jarang diperlakukan sebagai bukti belajar yang dinilai. Artikel konseptual ini bertujuan merumuskan desain pembelajaran "Kafe Matematika" berbasis Problem Based Learning (PBL) untuk mendukung pengembangan berpikir kritis murid kelas V pada materi operasi hitung bilangan cacah sampai 100.000. Rancangan diturunkan melalui sintesis literatur terarah mengenai PBL, berpikir kritis, pembelajaran kolaboratif, dan penyelesaian soal cerita pada artikel jurnal nasional dan internasional. Sintesis menghasilkan lima prinsip desain: masalah transaksi yang menuntut pertimbangan realistis, peran bergilir dengan akuntabilitas individual, pemeriksaan silang, penjelasan alasan yang dipandu pertanyaan guru, dan refleksi individual. Prinsip tersebut dioperasikan melalui kartu menu, kartu pesanan, kartu tantangan, dan kartu pemeriksaan, lima peran kelompok, alur enam tahap, serta matriks asesmen proses dan produk. Artikel ini tidak melaporkan data empiris dan tidak mengklaim peningkatan berpikir kritis. Kontribusinya ialah rancangan yang dapat diuji, disertai bukti pendukung, risiko pelaksanaan, dan agenda validasi yang terdiri atas penilaian ahli, uji keterlaksanaan terbatas, dan penelitian kuasi-eksperimen.

Kata kunci: Berpikir Kritisma Tematis; Kafe Matematika; Kolaborasi; Pembelajaran Berbasis Masalah; Sekolah Dasar

This is an open access article under the CC - BY license.

PENDAHULUAN

Pembelajaran matematika di sekolah dasar perlu memberi ruang bagi murid untuk melakukan lebih dari sekadar menghasilkan jawaban benar. Murid diharapkan menafsirkan informasi dalam soal, memilih operasi yang relevan, menjelaskan alasan pemilihan strategi, memeriksa hasil, dan mempertimbangkan penyelesaian alternatif. Rangkaian kegiatan ini merupakan wujud berpikir kritis, yang dalam rumusan Facione (2015) mencakup interpretasi, analisis, evaluasi, inferensi, eksplanasi, dan regulasi diri. Dalam matematika, keenam kemampuan tersebut baru berkembang apabila murid menghadapi masalah yang menuntut penalaran, bukan sekadar pengulangan prosedur. Persoalan ini tampak pada tingkat nasional: skor rerata matematika Indonesia pada PISA 2022 ialah 366, jauh di bawah rerata OECD (OECD, 2023). Karena PISA menilai murid berusia 15 tahun, angka itu hanya menjadi latar dan tidak dapat dibaca langsung sebagai kondisi kelas V.

Operasi hitung bilangan cacah sampai 100.000 di kelas V menawarkan peluang untuk mempertemukan keterampilan prosedural dengan penalaran kontekstual. Namun, penguasaan algoritma tidak menjamin murid mampu memilih operasi yang tepat ketika informasi hadir dalam situasi sehari-hari. Tinjauan Verschaffel et al. (2020) menunjukkan bahwa soal cerita termasuk jenis soal yang paling sulit bagi pembelajar matematika, dan bahwa terdapat jarak antara soal cerita yang artifisial di kelas dan situasi pemodelan yang autentik di luar kelas. Jarak ini berimplikasi pada desain: konteks sehari-hari tidak dengan sendirinya mendorong penalaran, sebab murid dapat memperlakukan soal cerita sebagai teka-teki angka yang diselesaikan dengan mengambil bilangan yang tampak lalu menerapkan operasi yang paling dikenal.

Problem Based Learning (PBL) menempatkan masalah sebagai pemicu proses belajar. Murid menyelidiki masalah, mengembangkan dan membandingkan strategi, serta mengomunikasikan solusi, sementara guru berperan memfasilitasi. Hmelo-Silver (2004) menyimpulkan bahwa PBL bertujuan membangun pengetahuan yang fleksibel, keterampilan pemecahan masalah, belajar mandiri, dan kolaborasi, sedangkan Savery (2006)

ISSN: 2088-0294 | e-ISSN: 2621-9166
https://doi.org/10.37630/jpm.v16i6.5267

menekankan masalah autentik yang tidak sepenuhnya terstruktur serta peran guru sebagai pelatih proses berpikir. Efektivitas pendekatan ini tidak lepas dari perdebatan. Kirschner et al. (2006) berargumen bahwa pembelajaran dengan bimbingan minimal kurang efektif bagi pembelajar pemula karena keterbatasan memori kerja, sedangkan Hmelo-Silver et al. (2007) menjawab bahwa PBL yang dirancang dengan baik justru sarat perancah (scaffolding) dan tidak identik dengan pembelajaran tanpa bimbingan. Perdebatan itu relevan bagi kelas V: murid belum matang menyelidiki masalah secara mandiri, sehingga kualitas bimbingan guru dan struktur tugas merupakan inti desain, bukan pelengkap.

Studi pada jenjang sekolah dasar memberi gambaran yang menjanjikan tetapi terbatas. Tanfiziah et al. (2022) melaporkan bahwa murid kelas V yang belajar dengan PBL berbasis daring memiliki kemampuan berpikir kritis matematis yang lebih baik daripada murid yang belajar dengan model ekspositori. Irkham dan Sutriyani (2025) menemukan kenaikan rerata skor penyelesaian soalcerita murid kelas V dari 50,0 menjadi 69,3 setelah PBL berbantuan kartu pertanyaan, sedangkan Kusumaningsih et al. (2026) melaporkan kenaikan rerata dari 68,35 menjadi 86,57 dalam dua siklus penelitian tindakan kelas yang memadukan Teams Games Tournament dan flash card pada materi pecahan; model yang diuji berupa pembelajaran kooperatif bermain-turnamen, bukan PBL. Nurjanah et al. (2025), dalam tinjauan sistematis, menyimpulkan bahwa penyelesaian masalah kontekstual efektif meningkatkan berpikir kritis matematis.

Meskipun demikian, ada tiga hal yang membatasi pemanfaatan temuan tersebut. Pertama, hasil yang dilaporkan pada studi-studi yang ditelaah umumnya berupa skor capaian atau ketuntasan, sehingga belum memperlihatkan apakah murid benar-benar memberi alasan, memeriksa, dan mengevaluasi strategi. Kedua, rancangan pra-eksperimen satu kelompok dan penelitian tindakan kelas tanpa kelompok pembanding membatasi penafsiran kausal; dua studi kelas V yang ditelaahpun melibatkan hanya 20 dan 28 murid. Ketiga, struktur kolaborasi, yakni siapa melakukan apa dan bagaimana kontribusi individual menjadi terlihat, jarang diuraikan sebagai bagian dari desain, padahal Webb (2009) menunjukkan bahwa cara guru menyiapkan murid, membentuk kelompok, dan menyusun tugas menentukan kualitas dialog kelompok.

Kolaborasi memperluas kesempatan murid menguji pemikirannya melalui penjelasan dan tanggapan teman, sejalan dengan pandangan sosiokultural bahwa interaksi sosial menjadi sumber perkembangan fungsi mental yang lebih tinggi (Vygotsky, 1978). Akan tetapi, membagi murid ke dalam kelompok tidak otomatis menghasilkan kolaborasi bermakna. Johnson dan Johnson (2009) menegaskan perlunya interdependensi positif dan akuntabilitas individual, sementara Sutama et al. (2022) pada jenjang menengah pertama menemukan bahwa berpikir kritis pada indikator analisis berkembang melalui pembelajaran kolaboratif, tetapi indikator inferensi masih memerlukan bimbingan guru. Meta-analisis Abrami et al. (2015) atas 341 ukuran efek memperlihatkan bahwa kesempatan berdialog, paparan masalah autentik, dan bimbingan (mentoring) berpengaruh positif terhadap hasil berpikir kritis, meskipun rerata efeknya kecil ($g \approx 0{,}30$). Bukti dari pendidikan tinggi, seperti meta-analisis Freeman et al. (2014) yang menunjukkan keunggulan pembelajaran aktif pada mata kuliah sains, teknik, dan matematika tingkat sarjana, juga perlu dibaca hati-hati ketika dibawa ke kelas V.

Di Indonesia, konteks sehari-hari sebagai titik tolak pembelajaran matematika telah lama dikembangkan melalui Pendidikan Matematika Realistik Indonesia (PMRI), adaptasi Realistic Mathematics Education (RME) yang menempatkan situasi realistis sebagai sumber matematis asi (Sembiring et al., 2008). Oleh karena itu, simulasi transaksi tidak diklaim sebagai kebaruan. Persoalan yang tersisa ialah bahwa konteks saja tidak menjamin penalaran: pada soal cerita, murid kerap mengabaikan kewajaran situasi dan menjalankan operasi dari bilangan yang tampak, gejala yang oleh Verschaffel et al. (2000) disebut penangguhan penalaran terhadap situasi (suspension of sense-making). Celah yang dituju artikel ini, dengan demikian, bukan konteks, melain kan bagaimana bukti penalaran dan pemeriksaan hasil dijadikan unit asesmen yang teramati, siapa yang bertanggung jawab atas bukti itu dalam kelompok, dan bagaimana bimbingan guru ditarik secara bertahap.

Artikel ini mengusulkan "Kafe Matematika", yakni simulasi kafe di kelas yang memadukan PBL dengan struktur kolaborasi berperan. Murid menerima kartu pesanan, menghitung total transaksi, memeriksa hasil secara silang, dan mempertanggung jawabkan strateginya, sedangkan setiap anggota kelompok memegang peran yang dapat diamati. Teknologi digital, misalnya menu digital atau lembar kerja spreadsheet, diposisikan sebagai alat bantu, bukan inti inovasi. Kontribusi yang diajukan bukan konteks kafe atau penggunaan kartu, melainkan mekanisme yang menghubungkan lima unsur dalam satu rangkaian pembelajaran, yaitu konteks transaksi yang menuntut pertimbangan realistis, pembagian peran bergilir, pemeriksaan silang, argumentasi matematis, dan

ISSN: 2088-0294 | e-ISSN: 2621-9166
https://doi.org/10.37630/jpm.v16i6.5267

refleksi individual, sehingga setiap unsur menghasilkan bukti penalaran yang dapat diamati, diturunkan dari bukti pada literatur, dan diberi bentuk asesmen.

Tujuan artikel ini ialah merumuskan desain pembelajaran Kafe Matematika berbasis PBL untuk mendukung pengembangan berpikir kritis murid kelas V pada materi operasi hitung bilangan cacah sampai 100.000. Tiga pertanyaan memandu kajian: (1) prinsip desain apa yang dapat diturunkan dari sintesis literatur tentang PBL, berpikir kritis, dan kolaborasi pada matematika sekolah dasar; (2) bagaimana prinsip tersebut di operasikan dalam komponen, peran, dan alur pembelajaran; dan (3) bagaimana asesmen serta agenda validasi dapat dirancang agar klaim tentang berpikir kritis nantinya dapat diuji. Karena bersifat konseptual, artikel ini menyajikan rancangan yang perlu diuji dalam implementasi nyata, bukan laporan tentang efektivitas yang telah dibuktikan.

METODE

Artikel ini merupakan kajian konseptual berorientasi desain. Kajian bertujuan menurunkan prinsip desain dari sintesis literatur terarah, kemudian menerjemahkannya menjadi rancangan pembelajaran yang eksplisit dan dapat diuji. Tidak ada data yang dikumpulkan dari murid, guru, atau kelas, dan tidak dilakukan observasi, eksperimen, maupun analisis statistik. Dengan demikian, kajian ini tidak melibatkan partisipan manusia, dan hasilnya berupa rancangan konseptual yang memerlukan validasi serta uji coba.

Sumber dipilih secara purposif, bukan melalui tinjauan sistematis. Kriterianya adalah (a) membahas PBL, berpikir kritis matematis, pembelajaran kolaboratif dan wacana kelompok, atau penyelesaian soal cerita dan masalah kontekstual; (b) berupa artikel jurnal internasional atau nasional, buku, atau rujukan teoretis yang menjadi dasar bidang tersebut; dan (c) memuat informasi yang memungkinkan telaah analitis atas desain, konteks, ukuran capaian, atau mekanisme pedagogis. Studi empiris pada murid kelas V dan sekolah dasar diprioritaskan, dilengkapi studi pada jenjang lain dan sintesis meta-analitik untuk menilai kekuatan bukti. Penelusuran dilengkapi pada Oktober 2026 secara daring dengan kata kunci problem based learning, berpikir kritis matematis, soal cerita, pembelajaran kolaboratif, dan masalah kontekstual, dalam bahasa Indonesia dan bahasa Inggris. Korpus yang digunakan untuk keputusan desain disajikan pada Tabel 1; rujukan teoretis tambahan (misalnya Facione, 2015; Johnson & Johnson, 2009; Polya, 2004) dipakai untuk merumuskan prinsip dan tidak dimasukkan ke dalam tabel. Prosedur ini tidak mengklaim telah mencakup seluruh publikasi pada bidang tersebut dan rentan terhadap bias seleksi.

Tabel 1. Korpus utama yang dianalisis untuk keputusan desain.

Sumber	Jenjang dan jenis kajian	Rancangan	Ukuran capaian	Alasan dimasukkan
Tanfiziah et al. (2022)	SD kelas V; studi empiris	Perbandingan PBL berbasis daring dengan model ekspositori	Berpikir kritis matematis	PBL pada jenjang SD dengan ukuran yang dekat dengan konstruk
Irkham dan Sutriyani (2025)	SD kelas V (20 murid); studi empiris	Pra-eksperimen satu kelompok (prates–pascates)	Skor penyelesaian soal cerita	PBL berbantuan kartu pada soal cerita
Kusumaningsih et al. (2026)	SD kelas V (28 murid); studi empiris	Penelitian tindakan kelas dua siklus; TGT berbantuan flash card pada pecahan	Skor rerata dan ketuntasan klasikal	Mekanisme partisipasi dan pemerataan kesempatan beralasan
Nurjanah et al. (2025)	Tinjauan sistematis (25 artikel dari 1.125 temuan)	Sintesis PRISMA, 2018–2024	Berpikir kritis matematis pada masalah kontekstual	Ringkasan bukti tentang konteks
Sutama et al. (2022)	SMP; studi kualitatif-etnografi	Pembelajaran kolaboratif; indikator Facione	Indikator interpretasi, analisis, evaluasi, inferensi	Pemetaan indikator yang sulitber kembang
Abrami et al. (2015)	Semua jenjang; meta-analisis (341 ukuran efek)	Sintesis strategi pengajaran berpikir kritis	Ukuran efek berpikir kritis	Kekuatan dan arah efek lintas jenjang

Analisis dilakukan dalam empat langkah. Pertama, konsep berpikir kritis menurut Facione (2015) diterjemahkan menjadi perilaku belajar yang dapat diamati pada operasi hitung kelas V, yaitu mengidentifikasi informasi, memilih operasi, menjelaskan alasan, memeriksa hasil, dan merevisi jawaban. Kedua, setiap studi empiris

ISSN: 2088-0294 | e-ISSN: 2621-9166
https://doi.org/10.37630/jpm.v16i6.5267

yang ditelaah dibandingkan berdasarkan konteks dan sampel, rancangan penelitian, ukuran capaian, dan mekanisme yang diduga bekerja; perbedaan serta ketegangan antar studi dicatat sebagai bahan keputusan desain. Ketiga, temuan yang konvergen dirumuskan menjadi prinsip desain dan dipetakan ke komponen, peran, dan langkah kegiatan. Keempat, rancangan diperiksa konsistensinya, yaitu keselarasan antara tujuan, kegiatan, dan asesmen, serta kebenaran aritmetika pada contoh kartu yang disajikan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Bukti pendukung dan ketegangan yang perlu dijawab desain, Tabel 2 merangkum enam sumber yang paling menentukan keputusan desain, beserta konteks, temuan, dan implikasinya bagi Kafe Matematika.

Tabel 2. Studi pembanding dan implikasinya bagi desain Kafe Matematika.

Sumber	Konteks dan rancangan	Temuan utama	Implikasi bagi desain
Tanfiziah et al. (2022)	Murid kelas V SD; PBL berbasis daring dibandingkan dengan model ekspositori	Berpikir kritis matematis lebih baik pada kelas PBL berbasis daring dari pada kelasekspositori	Mendukung PBL sebagai kerangka; Kafe Matematika dirancang tatap muka dengan kartu, sehingga transfer temuan perlu diuji
Irkham dan Sutriyani (2025)	20 murid kelas V; pra-eksperimen satu kelompok (pretes–postes); PBL berbantuan kartu pertanyaan; ukuran: penyelesaian soal cerita	Rerata naik dari 50,0 menjadi 69,3; uji t berpasangan signifikan	Kartu dapat menjadi perantara masalah; tanpa pembanding dan tanpa ukuran berpikir kritis, sehingga asesmen Kafe memisahkan ketepatan dari alasan
Kusumaningsih et al. (2026)	28 murid kelas V; penelitian tindakan kelas dua siklus; TGT berbantuan flash card pada pecahan	Rerata 68,35 → 78,75 → 86,57; ketuntasan klasikal 39,29% → 67,86% → 85,71%; perbaikan aturan dan pemerataan partisipasi mendorong murid membaca informasi, berdiskusi, dan memberi alasan	Pemerataan partisipasi diposisikan sebagai mekanisme; Kafe Matematika menempuhnya lewat peran bergilir, bukan turnamen
Nurjanah et al. (2025)	Tinjauansistematis (PRISMA); 25 artikelter pilih dari 1.125 temuan, 2018–2024, melalui Google Scholar	Penyelesaian masalah kontekstual efektif meningkatkan berpikir kritis matematis	Konteks diperlukan tetapi belum cukup; kartu tantangan dan pertanyaan penuntun membuat konteks menuntut alasan
Sutama et al. (2022)	Kualitatif-etnografi; jenjang menengah pertama; indikator interpretasi, analisis, evaluasi, dan inferensi	PBL mendukung interpretasi; pembelajaran kolaboratif mengembangkan analisis; inferensi memerlukan bimbingan guru	Pertanyaan penuntun difokuskan pada inferensi; transfer ke kelas V dilakukan dengan hati-hati
Abrami et al. (2015)	Meta-analisis 341 ukuran efek; semua jenjang dan bidang	Efek rerata kecil ($g \approx 0{,}30$); dialog, masalah autentik, dan mentoring berpengaruh positif	Dialog (presentasi dan tanggapan), masalah autentik (transaksi), dan mentoring (pertanyaan guru) dipadukan; ekspektasi efek dijaga moderat

Tiga konvergensi dapat dicatat. Pertama, keberhasilan pembelajaran pada studi-studi tersebut berkaitan dengan kesempatan murid berbicara dan beralasan. Kusumaningsih et al. (2026) mengaitkan peningkatan capaian dengan perbaikan aturan permainan dan pemerataan kesempatan berpartisipasi, yang mendorong murid membaca informasi, berdiskusi, menentukan jawaban, dan memberi alasan; Sutama et al. (2022) dan Abrami et al. (2015) juga menempatkan dialog sebagai unsur yang bekerja. Kedua, konteks autentik tampil konsisten sebagai syarat, tetapi bukan syarat yang mencukupi: kesimpulan Nurjanah et al. (2025) berada pada tingkat pendekatan, sehingga tidak dapat menunjukkan unsur pembelajaran mana di dalam pendekatan itu yang bekerja. Ketiga, peran guru sebagai pembimbing menjadi menentukan pada indikator yang paling sulit, yaitu inferensi (Sutama et al., 2022), dan muncul sebagai mentoring dalam meta-analisis Abrami et al. (2015).

Di samping konvergensi itu, terdapat empat ketegangan yang harus dijawab desain. Ketegangan pertama ialah kesenjangan antara ukuran capaian dan konstruk. Kenaikan rerata dari 50,0 ke 69,3 (Irkham&Sutriyani, 2025) dan dari 68,35 ke 86,57 (Kusumaningsih et al., 2026) merupakan kenaikan skor capaian pada rancangan tanpa kelompok pembanding; angka tersebut tidak dapat dibaca sebagai bukti bahwa berpikir kritis meningkat.

ISSN: 2088-0294 | e-ISSN: 2621-9166
https://doi.org/10.37630/jpm.v16i6.5267

Karena itu, Kafe Matematika memisahkan ketepatan hitung dari kualitas alasan dan pemeriksaan, dan menjadikan keduanya bukti asesmen. Ketegangan kedua ialah bimbingan versus keterbukaan. Perdebatan Kirschner et al. (2006) dan Hmelo-Silver et al. (2007) tidak diselesaikan dengan memihak salah satu, tetapi dengan menetapkan jenis bimbingan nya: struktur tugas melalui kartu dan peran, serta pertanyaan penuntun guru yang ditarik secara bertahap. Desain ini dengan demikian dapat disebut PBL terpandu.

Ketegangan ketiga ialah kompetisi versus interdependensi. Format turnamen pada Kusumaningsih et al. (2026) memeratakan partisipasi melalui aturan permainan, sedangkan Kafe Matematika menempuh jalan berbeda: interdependensi positif melalui peran bergilir dan akuntabilitas individual melalui refleksi (Johnson & Johnson, 2009). Pilihan ini didasarkan pada dugaan bahwa penilaian kemenangan dapat menggeser perhatian dari alasan ke kecepatan; dugaan tersebut dan kedua jalan itu dapat dibandingkan secara empiris. Ketegangan keempat ialah realisme konteks. MenurutVerschaffel et al. (2020), soal cerita yang artifisial menjauhkan murid dari pemodelan autentik. Transaksi kafe yang hanya menjadi "bungkus" bagi soal hitung rutin akan mengulang masalah tersebut; karena itu kartu tantangan memuat perubahan informasi, pemeriksaan kewajaran, dan penafsiran sisa pembagian.

Istilah PBL terpandu memerlukan batasan. Ciri PBL yang dipertahankan ialah masalah sebagai pemicu belajar, kerja kelompok, penyelidikan strategi, dan guru sebagai fasilitator (Hmelo-Silver, 2004; Savery, 2006). Ciri yang sengaja dilonggarkan ialah ketidak terstrukturan penuh masalah dan penentuan isu belajar secara mandiri, yang dalam taksonomi Barrows (1986) berkaitan dengan bentuk PBL yang lebih terbuka; pelonggaran ini diambil karena murid kelas V masih memantapkan algoritma. Dengan batasan itu, Kafe Matematika lebih tepat dibaca sebagai pembelajaran berbasis masalah dengan struktur tugas yang dipandu, bukan sebagai PBL dalam pengertian murni.

Dari konvergensi dan ketegangan itu diturunkan lima prinsip desain. Prinsip pertama (P1) ialah masalah transaksi berstruktur sedang yang menuntut pertimbangan realistis. Berbeda dari masalah PBL yang sepenuhnya tidak terstruktur (Savery, 2006), masalah untuk kelas V dirancang cukup terbuka untuk menuntut pemilihan strategi, tetapi cukup terarah bagi murid yang masih memantapkan algoritma; ketidakterstrukturan ditingkatkan melalui kartu tantangan. P2 ialah interdependensi positif dengan akuntabilitas individual melalui peran bergilir (Johnson & Johnson, 2009; Webb, 2009). P3 ialah pemeriksaan silang dan peninjauan kembali sebagai norma, selaras dengan tahap looking back dalam pemecahan masalah menurut Polya (2004). P4 ialah penjelasan alasan yang dipandu pertanyaan guru yang bertujuan dan wacana matematis yang bermakna (National Council of Teachers of Mathematics [NCTM], 2014), dengan perancah yang ditarik bertahap (Hmelo-Silver et al., 2007). P5 ialah refleksi individual dan asesmen berbasis proses untuk menangkap evaluasi dan regulasi diri (Facione, 2015).

Tingkat dukungan bukti bagi kelima prinsip tidak setara dan perlu dibaca demikian. P2 memiliki dasar teoretis terkuat (Johnson & Johnson, 2009; Webb, 2009), tetapi bukti pada operasi hitung kelas V hanya berasal dari satu penelitian tindakan kelas (Kusumaningsih et al., 2026). P4 didukung arah temuan yang konsisten tentang dialog dan mentoring (Abrami et al., 2015; Sutama et al., 2022), meskipun efek rerata kecil dan sebagian bukti berasal dari jenjang lain. P1 dan P3 bersandar terutama pada argumen konseptual (Verschaffel et al., 2020; Polya, 2004) dan belum diuji pada kelas V; P5 bersandar pada kerangka Facione (2015) dan praktik asesmen formatif (NCTM, 2014) tanpa bukti empiris pada jenjang ini. Dengan demikian, P2 dan P4 berstatus dukungan sedang, sedangkan P1, P3, dan P5 berstatus hipotesis desain yang menjadi sasaran utama validasi.

Struktur desain Kafe Matematika

Desain ditujukan untuk murid kelas V SD/MI pada materi operasi hitung bilangan cacah sampai 100.000. Tujuan pembelajarannya ialah agar murid mampu menyelesaikan masalah transaksi, memilih operasi yang relevan, menjelaskan alasan, memeriksa kebenaran jawaban, menanggapi strategi teman, dan berbagi tanggung jawab. Media utama meliputi kartu menu, kartu pesanan, kartu tantangan, kartu pemeriksaan, uang mainan bila diperlukan, lembar kerja murid, dan papan menu. Menu dapat memakai konteks lokal yang dikenal murid, misalnya warung atau pasar setempat. Tabel 3 memetakan komponen desain ke prinsip dan fungsi pedagogis nya.

ISSN: 2088-0294 | e-ISSN: 2621-9166
https://doi.org/10.37630/jpm.v16i6.5267

Tabel 3. Komponen utama desain Kafe Matematika, fungsi pedagogis, dan prinsip yang mendasarinya.

Komponen	Rancangan	Fungsipedagogis	Prinsip
Masalah pemicu	Pesanan pelanggan dengan beberapa item, jumlah, dan perubahan pesanan	Mendorong identifikasi informasi dan pemilihan operasi (interpretasi, analisis)	P1
Peran kelompok	Kasir, pencatat, penghitung, pemeriksa, dan penyaji; bergilir pada setiap putaran	Membagi tanggung jawab, mengurangi dominasi, dan menjaga akuntabilitas individual	P2
Bukti penalaran	Catatan strategi, alasan pemilihan operasi, dan pemeriksaan hasil pada lembar kerja	Menilai proses berpikir, bukan hanya jawaban akhir (eksplanasi)	P4, P5
Pemeriksaan silang	Kartu pemeriksaan: estimasi, operasi invers, atau catatan keliru yang harus dievaluasi	Melatih evaluasi dan peninjauan kembali hasil	P3
Tantangan lanjutan	Perubahan jumlah pesanan, penambahan item, atau situasi yang menuntut penafsiran sisa	Memeriksa transfer strategi ke situasi baru (inferensi)	P1, P3
Refleksi	Catatan individu tentang strategi, kesalahan, dan kontribusi	Mendukung metakognisi (regulasi diri) dan akuntabilitas individual	P5

Peran kelompok dan alur pembelajaran

Lima peran dirumuskan sebagai berikut. Kasir membacakan dan memastikan sssisi pesanan serta mengelola uang mainan; pencatat menuliskan informasi, strategi, dan alasan kelompok; penghitung melaksanakan per hitungan sesuai strategi yang disepakati; pemeriksa menguji hasil dengan cara yang berbeda dari penghitung, misalnya estimasi atau operasi invers; dan penyaji menjelaskan strategi serta alasan kepada kelas. Peran dirotasi pada setiap putaran, dan pada kelompok beranggotakan empat murid satu peran dirangkap secara bergilir. Rotasi ini bertujuan agar setiap murid mengalami tuntutan kognitif yang berbeda, termasuk menjelaskan dan memeriksa, bukan hanya menghitung. Urutan rotasi dicatat pada lembar peran sehingga dalam satu siklu ssetiap murid memegang peran pemeriksa dan penyaji sekurang-kurangnya sekali.

Alur pembelajaran terdiri atas enam tahap (Tabel 4). Pembelajaran dimulai dengan orientasi terhadap masalah: guru memperkenalkan situasi kafe dan membagikan kartu pesanan. Murid kemudian membentuk kelompok beranggotakan empats ampai lima orang dan menyepakati peran. Pada tahap investigasi, kelompok memilah informasi yang relevan, menentukan operasi hitung, mencatat strategi, dan menyelesaikan transaksi, sementara guru mengajukan pertanyaan yang mengalihkan perhatian dari jawaban akhir ke kualitas alasan. Pada tahap uji jawaban, pemeriksa meninjau kembali perhitungan dan anggota kelompok membandingkan strategi. Kelompok mempresentasikan jawaban beserta alasan, kelompok lain mengajukan pertanyaan atau menunjukkan kemungkinan kesalahan, dan guru memberikan kartu tantangan yang mengubah sebagian informasi sehingga murid menilai apakah strategi awal masih dapat digunakan. Kegiatan ditutup dengan refleksi individual tentang strategi yang dipakai, kesalahan yang ditemukan, cara memperbaikinya, dan kontribusi masing-masing anggota.

Tabel 4. Alur pembelajaranenamtahap pada Kafe Matematika.

Tahap	Aktivitas murid	Peran guru dan pertanyaan penuntun	Bukti yang dikumpulkan
1. Orientasi masalah	Mencermati situasi kafe dan kartu pesanan; menyebutkan hal yang diketahui dan ditanyakan	Memperkenalkan situasi; "Apa yang ditanyakan pelanggan?"	Pernyataan lisan dan bagian informasi pada lembar kerja
2. Kelompok dan peran	Membentuk kelompok empat sampai lima orang dan menyepakati peran	Menegaskan norma wacana (meminta alasan, menanggapi, tidak sepakat dengan santun) dan mengatur rotasi	Lembar peran
3. Investigasi	Memilah informasi relevan, memilih operasi, mencatat strategi, dan menyelesaikan transaksi	"Informasi mana yang diperlukan?"; "Mengapa operasi ini dipilih?"	Catatan perhitungan dan alasan; observasi guru
4. Uji jawaban	Pemeriksa meninjau ulang hasil; anggota membandingkan strategi	"Bagaimana cara lain untuk memeriksa hasil nya?"	Kartu pemeriksaan
5. Presentasi, tanggapan, dan tantangan	Penyaji menjelaskan jawaban dan alasan; kelompok lain bertanya atau menunjukkan kemungkinan kesalahan; kelompok menanggapi kartu tantangan	Mengelola tanyajawab; memberi kartu tantangan; "Apakah strategi awal masih dapat dipakai?"	Presentasi dan respons terhadap kartu tantangan
6. Refleksi individual	Menulis strategi, kesalahan, perbaikan, dan kontribusipribadi	Memandu refleksi dan membaca pola kesalahan	Lembar refleksi individual

ISSN: 2088-0294 | e-ISSN: 2621-9166
https://doi.org/10.37630/jpm.v16i6.5267

Urutan tersebut menggabungkan pemecahan masalah dengan interaksi yang terstruktur. PBL menyediakan masalah yang harus diselidiki, sedangkan peran kelompok dan pemeriksaan silang memberi bentuk konkret pada kolaborasi. Tanpa persiapan, pembagian peran dapat berhenti sebagai label tugas. Webb (2009) menunjukkan bahwa menyiapkan murid untuk kerja kelompok, membentuk kelompok, menyusun tugas, dan mengelola wacana guru merupakan dimensi peran guru dalam dialog kelompok yang bermanfaat. Karena itu, sebelum putaran pertama guru perlu melatih norma wacana, dan selama pembelajaran guru perlu mengamati apakah peran sungguh-sungguh memperluas partisipasi.

Ilustrasi kartu

Ilustrasi berikut memperlihatkan bagaimana prinsip dioperasikan pada kartu. Kartu pesanan memuat: Meja 3 memesan 4 porsi nasi goreng seharga Rp12.500 per porsi dan 3 gelas es teh seharga Rp4.500 pergelas, lalu membayar dengan uang Rp100.000; kelompok menentukan total dan kembalian. Penyelesaiannya ialah 4 × 12.500 = 50.000 dan 3 × 4.500 = 13.500, sehingga total Rp63.500 dan kembalian Rp36.500. Pada kartu tantangan pertama, pelanggan menambah 2 gelas es teh dan membatalkan 1 porsi nasi goreng. Kelompok dapat menghitung ulang seluruh pesanan (3 × 12.500 + 5 × 4.500 = 60.000) atau menyesuaikan total lama (63.500 + 9.000 − 12.500 = 60.000); membandingkan kedua strategi memberi kesempatan mengevaluasi efisiensi dan keandalannya.

Kartu tantangan kedua menuntut pertimbangan realistis: sebanyak 150 kue dikemas dalam kotak yang masing-masing berisi 12 kue. Hasil bagi 12 sisa 6 harus ditafsirkan sebagai kebutuhan 13 kotak, bukan 12. Pada kartu pemeriksaan, kasir mencatat 3 × 4.500 = 135.000. Pemeriksa dapat menolak catatan itu melalui estimasi (3 × 5.000 = 15.000), lalu menemukan bahwa hasil yang benar ialah 13.500 dan kesalahan terletak pada nilai tempat. Seluruh contoh ini bersifat ilustratif dan perludi validasi ahli sebelum digunakan.

Untuk menjangkau rentang bilangan yang dinyatakan pada materi, kartu pesanan acara dapat memuat 5 porsi nasi kuning seharga Rp14.500 dan 6 gelas the seharga Rp3.500, dibayar dengan uang Rp100.000. Penyelesaiannya ialah 5 × 14.500 = 72.500 dan 6 × 3.500 = 21.000, sehingga total Rp93.500 dan kembalian Rp6.500. Kartu ini melibatkan hasil antara dan total berupa bilangan lima digit serta memungkinkan pemeriksaan kewajaran melalui pembulatan keribuan terdekat (5 × 15.000 + 6 × 4.000 = 99.000).

Asesmen berpikir kritis dan kolaborasi

Asesmen perlu mengumpulkan bukti dari proses dan produk. Ketepatan hitung tetap penting, tetapi tidak cukup untuk menyimpulkan bahwa murid telah berpikir kritis; skor ketepatan dan skor alasan sebaiknya dilaporkan terpisah agar murid yang benar tanpa alasan tidak tertukar dengan murid yang beralasan tetapi keliru menghitung. Rubrik menilai kemampuan memahami informasi, memilih strategi yang tepat, memberikan alasan, memeriksa kewajaran hasil, dan memperbaiki kesalahan. Tabel 5 memetakan aspek, indikator, dan sumber bukti, serta kaitannya dengan kemampuan inti berpikir kritis menurut Facione (2015).

Tabel 5. *Matriks asesmen yang diusulkan untuk Kafe Matematika.*

Aspek	Indikator yang diamati	Sumberbukti	Kemampuan inti (Facione, 2015)
Memahami masalah	Mengidentifikasi data relevan dan kebutuhan pertanyaan	Lembar kerja dan diskusi	Interpretasi
Memilih strategi	Memilih operasi yang sesuai dan menjelaskan alasan	Catatan perhitungan dan presentasi	Analisis, eksplanasi
Evaluasi jawaban	Memeriksa hasil, menemukan kesalahan, dan merevisi	Kartu pemeriksaan dan kartu tantangan	Evaluasi, inferensi
Komunikasi matematis	Menyampaikan alasan dan menanggapi pertanyaan	Presentasi dan observasi	Eksplanasi
Kolaborasi	Menjalankan peran, berbagi tugas, dan menghargai kontribusi	Lembar observasi guru	Dinilai terpisah dari enam kemampuan inti
Refleksi	Menjelaskan strategi, kesulitan, dan kontribusi pribadi	Refleksi individual	Regulasidiri

Kualitas alasan dapat dinilai dengan rubrik berjenjang (Tabel 6). Rubrik ini baru berupa usulan dan perlu diuji keterbacaannya serta kesepakatan antar penilainya sebelum dipakai untuk menyimpulkan apapun.

ISSN: 2088-0294 | e-ISSN: 2621-9166
https://doi.org/10.37630/jpm.v16i6.5267

Tabel 6. Rubrik usulan untuk kualitas alasan dan pemeriksaan hasil.

Tingkat	Deskripsi	Contohrespons murid (pesanan Meja 3)
1	Menyebut hasil tanpa alasan	"Totalnya 63.500."
2	Menyebut operasi tanpa menghubungkannya dengan informasi pada soal	"Dijumlahkan, jadi 63.500."
3	Menjelaskan pemilihan operasi dengan merujuk informasi yang relevan	"Harga satu porsi dikali jumlah porsi, lalu hasil nasi goreng dan es teh dijumlahkan karena pelanggan membayar keduanya."
4	Seperti tingkat 3, ditambah pemeriksaan kewajaran atau strategi alternatif serta tanggapan terhadap strategi kelompok lain	"... Kami memeriksa dengan mengurangkan 13.500 dari 63.500 dan mendapat 50.000, sama dengan hasil nasi goreng."

Rubrik ini perlu dibacahati-hati. Enam kemampuan inti Facione (2015) dirumuskan melalui konsensus pakar dewasa, sehingga penerapannya pada kelas V memerlukan penurunan menjadi perilaku teramati yang sesuai usia, sebagaimana dicoba pada Tabel 5. Rubrik pada Tabel 6 pada dasarnya menilai kualitas penjelasan dan pemeriksaan hasil, yang merupakan indikator penalaran matematis (bandingkan pembedaan penalaran imitatif dan kreatif pada Lithner, 2008), dan belum menangkap berpikir kritis secara utuh; disposisi berpikir kritis tidak diukur. Contoh respons murid pada tabel disusun penulis sebagai ilustrasi dan belum berasaldari data murid, sehingga kewajaran tingkat 3 dan 4 untuk kelas V masih perlu diuji.

Asesmen kolaborasi dapat menilai kontribusi, komunikasi, penghargaan terhadap pendapat, serta pelaksanaan peran. Refleksi individual membantu guru membedakan pemahaman personal dari jawaban yang dihasilkan kelompok, sehingga skor kelompok tidak menjadi satu-satunya dasar penilaian (Johnson & Johnson, 2009). Bagi guru, jejak penalaran berupa catatan strategi, kartu pemeriksaan, dan refleksi memungkinkan keputusan pembelajaran di dasar kan pada bukti berpikir murid, bukan hanya skor akhir (NCTM, 2014).

Peran teknologi dan kondisi implementasi

Teknologi digital dapat digunakan untuk menampilkan menu, membagikan pesanan yang berbeda antar kelompok, atau memeriksa hasil melalui spreadsheet sederhana. Akan tetapi, penggunaan teknologi tidak dengan sendirinya menjadi kan pembelajaran inovatif. Nilai pedagogisnya bergantung pada apakah teknologi membantu murid memahami masalah, membandingkan strategi, dan menerima umpan balik (Mai, et al, 2026). Jika fasilitas terbatas, tujuan inti tetap dapat dicapai menggunakan kartu cetak, papan tulis, dan lembar kerja. Spreadsheet sebaiknya ditunda sampai murid menyusun strateginya sendiri, sebab pemeriksaan otomatis dapat menggantikan kegiatan memeriksa yang justru hendak dilatih.

Pelaksanaan desain memerlukan diferensiasi. Guru dapat menyesuaikan kompleksitas pesanan, misalnya dimulai dari dua item, menyediakan bantuan visual bagi murid yang memerlukannya, dan merotasi peran agar setiap murid memperoleh pengalaman yang seimbang. Kirschner et al. (2006) mengingatkan bahwa pemelajar pemula mudah terbebani apabila harus mengelola banyak tuntutan sekaligus. Oleh karena itu, tata letak kartu dibuat konsisten, dan guru memastikan bahwa konteks transaksi tidak memuat informasi yang tidak relevan atau membuat tantangan berhitung terlalu sulit. Konteks makanan dan minuman sebaiknya dekat dengan lingkungan setempat agar kafe tidak menjadi konteks yang asing bagi murid.

Tiga risiko desain perlu dipantau. Risiko pertama ialah peran yang hanya menjadi label sementara dominasi satu murid tetap terjadi. Risiko kedua ialah strategi kata kunci, yakni murid memilih operasi dari kata dalam soal tanpa menalar situasi nya, yang berkaitan dengan jarak antara soal artifisial dan pemodelan autentik yang dicatat Verschaffel et al. (2020). Risiko ketiga ialah penilaian yang kembali berfokus pada hasil akhir. Pemantauan dapat dilakukan melalui lembar observasi giliran bicara dan analisis catatan alasan.

Implikasiteoretis dan praktis

Secara teoretis, desain ini menawarkan cara menjembatani dua kutub yang kerap dipertentangkan dalam literatur PBL, yakni keterbukaan masalah dan kebutuhan bimbingan pemelajar pemula. Dengan menetapkan struktur tugas, peran, dan pertanyaan penuntun sebagai komponen desain, Kafe Matematika menguji gagasan bahwa PBL pada kelas V dapat berjalan sebagai pembelajaran terpandu tanpa kehilangan tuntutan penalaran (Hmelo-Silver et al., 2007; Kirschner et al., 2006). Desain ini juga menggeser unit analisis dari skor capaian ke

ISSN: 2088-0294 | e-ISSN: 2621-9166
https://doi.org/10.37630/jpm.v16i6.5267

jejak penalaran, sehingga hubungan antara pembagian peran, kualitas alasan, dan berpikir kritis dapat diteliti secara lebih langsung daripada sekadar membandingkan rerata sebelum dan sesudah pembelajaran.

Secara praktis, guru dapat memulai dengan komponen yang paling mudah diadaptasi, yaitu kartu pesanan dua item dengan satu kartu pemeriksaan, lalu menambah kartu tantangan dan rotasi peran seiring murid terbiasa dengan norma wacana. Perancang kurikulum dan pelatih guru dapat memakai Tabel 4 dan Tabel 6 sebagai bahan diskusi tentang pertanyaan penuntun dan kriteria alasan yang baik. Namun, sebelum penelitian lanjutan tersedia, penggunaan di kelas sebaiknyadiperlakukan sebagai uji coba yang dicermati, bukan sebagai praktik yang telah terbukti.

Batasan dan agenda penelitian

Kontribusi artikel ini berupa sintesis konseptual dan rancangan yang dapat diuji, bukan bukti empiris bahwa Kafe Matematika telah meningkatkan kemampuan berpikir kritis. Keterbatasannya mencakup basis bukti yang heterogen dan sebagian berasaldari jenjang menengah pertama serta pendidikan tinggi; sampel kecil dan rancangan tanpa pembanding pada sebagian studi kelas V yang dirujuk; penelusuran pustaka yang tidak sistematis; dan ketergantungan desain pada kompetensi guru dalam mengajukan pertanyaan serta mengelola wacana. Indikator target seperti persentase ketuntasan atau proporsi murid pada kategori tertentu tidak boleh diperlakukan sebagai hasil penelitian sebelum data dikumpulkan.

Agenda penelitian disusun dalam tiga tahap. Tahap pertama ialah validasi ahli terhadap kesesuaian tujuan, kegiatan, dan asesmen, ketepatan matematis kartu, serta keterbacaannya bagi murid kelas V, dengan melibatkan ahli pendidikan matematika sekolah dasar dan guru praktisi. Tahap kedua ialah uji keterlaksanaan terbatas pada satu kelas melalui observasi, catatan lapangan, rekaman wacana kelompok, dan wawancara guru untuk merevisi kartu, peran, dan pertanyaan penuntun. Tahap ketiga ialah penelitian kuasi-eksperimen dengan kelompok pembanding, misalnya PBL tanpa peran terstruktur atau pembelajaran yang biasa, yang memakai instrumen berpikir kritis matematis yang telah divalidasi. Penelitian lanjutan juga dapat membandingkan kualitas alasan matematis sebelum dan sesudah pembelajaran serta memeriksa apakah pembagian peran menghasilkan partisipasi yang lebih merata. Analisis perlu memperhitungkan bahwa murid tersarang dalam kelas, melaporkan ukuran efek beserta interval kepercayaannya, dan didahului prosedur etik berupa izin sekolah serta persetujuan orang tua.

Agar klaim dapat diuji, agenda tersebut dirumuskan sebagai proposisi yang dapat dibantah. Pertama, pada kelas yang memakai peran bergilir dan kartu pemeriksaan, proporsi respon stingkat 3–4 pada rubrik alasan lebih tinggi dari pada kelas PBL tanpa peran terstruktur, setelah mengendalikan kemampuan awal. Kedua, pemerataan giliran bicara antara anggota kelompok, yang diamati melalui lembar observasi, lebih tinggi pada kelas dengan peran bergilir. Ketiga, skor ketepatan hitung dan skor alasan tidak berkorelasi sempurna; jika keduanya hampir identik, klaim bahwa rubrik alasan menangkap sesuatu di luar ketepatan hitung perlu ditijau ulang. Validasi ahli memakai indeks validitas isi (misalnya V Aiken), kesepakatan antar penilai rubri dilaporkan dengan koefisien seperti kappa Cohen pada sampel respons yang dinilai ganda, dan instrumen berpikir kritis matematis pada tahap ketiga disebutkan beserta bukti validitas dan reliabilitasnya sebelm pengumpulan data.

SIMPULAN

Kajian ini merumuskan Kafe Matematika sebagai desain pembelajaran matematika kelas V yang memadukan Problem Based Learning, konteks transaksi yang menuntut pertimbangan realistis, peran kolaboratif bergilir, pemeriksaan silang, presentasi alasan, tantangan lanjutan, dan refleksi individual. Terkait pertanyaan pertama, sintesis literatur menghasilkan lima prinsip desain yang berakar pada bukti tentang dialog, masalah autentik, bimbingan guru, interdependensi positif, dan peninjauan kembali. Terkait pertanyaan kedua, prinsip tersebut dioperasikan melalui enam komponen, lima peran kelompok, dan enam tahap pembelajaran. Terkait pertanyaan ketiga, asesmen dirancang untuk memisahkan ketepatan hitung dari kualitas alasan dan pemeriksaan, serta didukung agenda validasi tiga tahap. Karena rancangan ini belum diuji secara empiris, efektivitasnya terhadap berpikir kritis matematis belum dapat disimpulkan; validasi ahli, uji keterlaksanaan, dan penelitian kuasi-eksperimen diperlukan untuk menilai kelayakan, keterlaksanaan, dan dampaknya. Kontribusi artikel ini terletak pada rancangan yang eksplisit, berbasis bukti, dan siap diuji, sehingga penelitian berikutnya dapat menilai klaim nya secara terbuka.

ISSN: 2088-0294 | e-ISSN: 2621-9166
https://doi.org/10.37630/jpm.v16i6.5267

DAFTAR PUSTAKA

Abrami, P. C., Bernard, R. M., Borokhovski, E., Waddington, D. I., Wade, C. A., & Persson, T. (2015). Strategies for teaching students to think critically: A meta-analysis. *Review of Educational Research*, *85*(2), 275–314. https://doi.org/10.3102/0034654314551063

Barrows, H. S. (1986). A taxonomy of problem-based learning methods. *Medical Education*, *20*(6), 481–486. https://doi.org/10.1111/j.1365-2923.1986.tb01386.x

Facione, P. A. (2015). *Critical thinking: What it is and why it counts*. Insight Assessment.

Freeman, S., Eddy, S. L., McDonough, M., Smith, M. K., Okoroafor, N., Jordt, H., & Wenderoth, M. P. (2014). Active learning increases student performance in science, engineering, and mathematics. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, *111*(23), 8410–8415. https://doi.org/10.1073/pnas.1319030111

Hmelo-Silver, C. E. (2004). Problem-based learning: What and how do students learn? *Educational Psychology Review*, *16*(3), 235–266. https://doi.org/10.1023/B:EDPR.0000034022.16470.f3

Hmelo-Silver, C. E., Duncan, R. G., & Chinn, C. A. (2007). Scaffolding and achievement in problem-based and inquiry learning: A response to Kirschner, Sweller, and Clark (2006). *Educational Psychologist*, *42*(2), 99–107. https://doi.org/10.1080/00461520701263368

Irkham, M., &Sutriyani, W. (2025). Pengaruhpenerapan model PBL berbantuan question card terhadapkemampuanmenyelesaikan soal ceritamatematika sekolah dasar. Jurnal Pendidikan MIPA, 15(1), 365–373. https://doi.org/10.37630/jpm.v15i1.2595

Johnson, D. W., & Johnson, R. T. (2009). An educational psychology success story: Social interdependence theory and cooperative learning. *Educational Researcher*, *38*(5), 365–379. https://doi.org/10.3102/0013189X09339057

Kirschner, P. A., Sweller, J., & Clark, R. E. (2006). Why minimal gui dan ce during instruction does not work: An analysis of the failure of constructivist, discovery, problem-based, experiential, and inquiry-based teaching. Educational Psychologist, 41(2), 75–86. https://doi.org/10.1207/s15326985ep4102_1

Kusumaningsih, T. K., Ubaidah, N., & Wahyuni, T. (2026). Penerapan Teams Games Tournament berbantuan flash card KARTANUSA untukmeningkatkanpemahamankonsep dan penalaranmatematikapecahan murid kelas V. *Jurnal Pendidikan MIPA*, *16*(5), 2020–2028. https://doi.org/10.37630/jpm.v16i5.5129

Lithner, J. (2008). A research framework for creative and imitative reasoning. *Educational Studies in Mathematics*, *67*(3), 255–276. https://doi.org/10.1007/s10649-007-9104-2

Mai, A. Y., Syamsuddin, M. M., & Sairah, A. R. Z. (2026). Pengembangan Kurikulum Berbasis Kecerdasan Buatan (AI): Perspektif Relasi Manusia – Teknologi Jacques Ellul dan Don Ihde. *Jurnal Pendidikan Dan Teknologi Indonesia*, *6*(6), 1049–1060. https://doi.org/10.52436/1.jpti.1778

National Council of Teachers of Mathematics. (2014). *Principles to actions: Ensuring mathematical success for all*. NCTM.

Nurjanah, T., Prihaswati, M., & Purnomo, E. A. (2025). Systematic literature review: Meningkatkankemampuan berpikir kritismatematikasiswa dalam menyelesaikanmasalah secara kontekstual. Jurnal Pendidikan MIPA, 15(1), 287–294. https://doi.org/10.37630/jpm.v15i1.2578

OECD. (2023). *PISA 2022 results (Volume I): The state of learning and equity in education*. OECD Publishing. https://doi.org/10.1787/53f23881-en

Polya, G. (2004). *How to solve it: A new aspect of mathematical method* (2nd ed.). Princeton University Press. (Original work published 1945)

Savery, J. R. (2006). Overview of problem-based learning: Def ini tions and distinctions. Interdisciplinary Journal of Problem-Based Learning, 1(1), 9–20. https://doi.org/10.7771/1541-5015.1002

Sembiring, R. K., Hadi, S., & Dolk, M. (2008). Reforming mathematics learning in Indonesian classrooms through RME. *ZDM Mathematics Education*, *40*(6), 927–939. https://doi.org/10.1007/s11858-008-0125-

ISSN: 2088-0294 | e-ISSN: 2621-9166
https://doi.org/10.37630/jpm.v16i6.5267

9

Sutama, S., Fuadi, D., Narimo, S., Hafida, S. H. N., Novitasari, M., Anif, S., Prayitno, H. J., Sunanih, & Adnan, M. (2022). Collaborative mathematics learning management: Critical thinking skills in problem solving. *International Journal of Evaluation and Research in Education*, *11*(3), 1015–1027. https://doi.org/10.11591/ijere.v11i3.22193

Tanfiziah, R., Asih, I., Sukirwan, S., &Yuhana, Y. (2022). Meningkatkankemampuan berpikir kritis matematis melalui model Problem Based Learning (PBL) berbasis daring pada siswa sekolah dasar. Tunas: Jurnal Pendidikan Guru Sekolah Dasar, 7(2), 48–54. https://doi.org/10.33084/tunas.v7i2.3685

Verschaffel, L., Greer, B., & De Corte, E. (2000). *Making sense of word problems*. Swets & Zeitlinger.

Verschaffel, L., Schukajlow, S., Star, J., & Van Dooren, W. (2020). Word problems in mathematics education: A survey. *ZDM Mathematics Education*, *52*(1), 1–16. https://doi.org/10.1007/s11858-020-01130-4

Vygotsky, L. S. (1978). *Mind in society: The development of higher psychological processes*. Harvard University Press.

Webb, N. M. (2009). The teacher's role in promoting collaborative dialogue in the classroom. *British Journal of Educational Psychology*, *79*(1), 1–28. https://doi.org/10.1348/000709908X380772