JIPMat (Jurnal Ilmiah Pendidikan Matematika)
Volume 11, No. 2, Oktober 2026, pp. 185-196
DOI: https://doi.org/10.26877/jipmat.v11i2.4482

PENINGKATAN NUMERASI PECAHAN SISWA SMP MELALUI METODE GASING DITINJAU DARI KEMAMPUAN AWAL MATEMATIS

Tari Marselia[1], Tatang Herman[2], Dadang Juandi[3*]
[1,2,3]Universitas Pendidikan Indonesia
Email: dadang.juandi@upi.edu

Article History:	Submission	Accepted	Published
	2026-09-07	2026-10-19	2026-10-23

Abstrak

Pecahan termasuk materi yang paling sulit dikuasai siswa Indonesia, sementara bukti empiris tentang metode GASING (Gampang, Asyik, dan Menyenangkan) pada materi ini, khususnya bila ditinjau dari Kemampuan Awal Matematis (KAM), masih terbatas. Penelitian ini bertujuan membandingkan kemampuan numerasi pecahan siswa kelas VII yang belajar dengan metode GASING dan yang memperoleh pembelajaran langsung, serta mendeskripsikan profil peningkatannya menurut kategori KAM. Penelitian menggunakan desain kuasi-eksperimen *nonequivalent pretest-posttest control group* dengan 48 siswa dari dua SMP negeri di Kabupaten Lembata, Nusa Tenggara Timur (28 siswa kelompok eksperimen dan 20 siswa kelompok kontrol). Data dianalisis dengan uji Mann-Whitney U, indeks N-gain, dan uji Kruskal-Wallis. Hasil penelitian menunjukkan bahwa skor postes kelompok GASING lebih tinggi secara signifikan daripada kelompok pembelajaran langsung ($U = 123{,}5$; $p = 0{,}001$; $r = 0{,}48$). Rerata N-gain kelompok GASING berada pada kategori tinggi untuk siswa KAM tinggi ($g = 0{,}77$) dan KAM rendah ($g = 0{,}75$) serta kategori sedang untuk siswa KAM sedang ($g = 0{,}64$), sedangkan seluruh subkelompok pembelajaran langsung berada pada kategori sedang ($g = 0{,}44$–$0{,}65$). Skor postes juga berbeda menurut kategori KAM ($\chi^2(2) = 6{,}39$; $p = 0{,}041$; $\eta^2H = 0{,}10$). Dalam konteks dua sekolah yang diteliti, GASING menghasilkan capaian numerasi pecahan yang lebih baik daripada pembelajaran langsung pada ketiga kategori KAM, dengan selisih N-gain terbesar pada siswa KAM rendah dan sedang. Uji interaksi metode × KAM dengan sampel yang lebih besar diperlukan untuk mengonfirmasi pola tersebut.

Kata kunci: Kemampuan Awal Matematis; Metode GASING; Numerasi; Pecahan

Abstract

Fractions are among the most difficult topics for Indonesian students, yet empirical evidence on the GASING (Gampang, Asyik, dan Menyenangkan) method for this topic, particularly when examined by students' Prior Mathematical Knowledge (PMK), remains limited. This study aimed to compare the fraction numeracy of seventh-grade students taught with the GASING method and those receiving direct instruction, and to describe the gain profile across PMK categories. A quasi-experimental nonequivalent pretest-posttest control group design was used with 48 students from two public junior secondary schools in Lembata Regency, East Nusa Tenggara (28 experimental, 20 control). Data were analysed using the Mann-Whitney U test, normalized gain (N-gain), and the Kruskal-Wallis test. Posttest scores of the GASING group were significantly higher than those of the direct instruction group ($U = 123.5$, $p = .001$, $r = .48$). Mean N-gain in the GASING group was high for high-PMK ($g = 0.77$) and low-PMK students ($g = 0.75$) and medium for medium-PMK students ($g = 0.64$), whereas all direct instruction subgroups showed medium gains ($g = 0.44$–0.65). Posttest scores also differed across PMK categories ($\chi^2(2) = 6.39$, $p = .041$, $\eta^2H = .10$). Within the two schools studied, GASING yielded better fraction numeracy than direct instruction at all PMK levels, with the largest N-gain difference among low- and medium-PMK students. Larger samples are needed to test the method × PMK interaction inferentially.

Keywords: *Fraction; GASING Method; Numeracy; Prior Mathematical Knowledge*

PENDAHULUAN

Numerasi dipahami sebagai kesanggupan memahami, memanfaatkan, sekaligus menilai secara kritis informasi kuantitatif dalam beragam situasi kehidupan, dan kini dipandang sebagai salah satu kecakapan terpenting abad ke-21 (Geiger et al., 2015; OECD, 2023a). Numerasi tidak terbatas pada keterampilan berhitung, tetapi juga mencakup penalaran proporsional, penafsiran data, serta pengambilan keputusan berbasis bilangan dalam ranah sosial, ekonomi, dan dunia kerja (Geiger et al., 2015; Zulkardi et al., 2022). Di Indonesia, numerasi menjadi salah satu kompetensi yang diukur secara nasional melalui Asesmen Kompetensi Minimum (AKM) dengan memperhatikan konten, proses kognitif, dan konteks soal (Kemendikbudristek, 2022).

Capaian Indonesia pada asesmen internasional menunjukkan bahwa persoalan numerasi belum teratasi. Pada PISA 2022, rerata skor matematika siswa Indonesia adalah 366, jauh di bawah rerata OECD (472) dan tertinggal lebih dari 150 poin dari Singapura (575) serta Jepang (536); skor ini juga lebih rendah daripada capaian Indonesia pada PISA 2018 (OECD, 2023a, 2023b). Laporan yang sama menunjukkan bahwa capaian matematika berkaitan erat dengan latar sosial-ekonomi siswa, sehingga siswa dari keluarga kurang mampu lebih banyak berada pada level kemahiran terendah (OECD, 2023a). Kondisi ini relevan bagi sekolah di daerah tertinggal yang memiliki keterbatasan sumber belajar.

Pecahan tercatat sebagai salah satu topik yang paling sulit dalam pembelajaran matematika sekolah (Cendekiawaty & Sugiman, 2020; Siegler et al., 2013). Sumber kesulitannya bukan sekadar rumitnya perhitungan, melainkan kecenderungan siswa memperlakukan pembilang dan penyebut sebagai dua bilangan bulat yang terpisah, bukan sebagai satu besaran yang menyatakan hubungan kuantitas, yang dikenal sebagai *whole number bias* (Martin & Hunt, 2022; Ni & Zhou, 2005). Pemahaman pecahan juga merupakan prediktor penting capaian matematika pada jenjang berikutnya (Siegler et al., 2012). Sebagai gambaran, analisis kesalahan Newman oleh Doni dan Prabawanto (2025) terhadap sembilan siswa SMP menemukan sebaran kesalahan sebesar 16,84% pada tahap pemahaman soal, 26,94% pada transformasi, 27,27% pada pelaksanaan operasi pecahan, dan 28,96% pada penulisan jawaban akhir.

Kemampuan Awal Matematis (KAM), yaitu bekal pengetahuan matematika yang dibawa siswa ketika memasuki materi baru, berperan dalam menentukan seberapa besar manfaat yang diperoleh siswa dari suatu strategi pembelajaran (Agustina, 2021; Cheng et al., 2024). Purwaningrum dan Sumardi (2016) melaporkan bahwa efek strategi pembelajaran terhadap hasil belajar matematika dapat berbeda menurut tingkat kemampuan awal siswa. Pada kelas VII, siswa yang telah menguasai operasi bilangan bulat cenderung lebih mudah memahami pecahan, sedangkan siswa dengan dasar yang lemah berisiko makin tertinggal tanpa intervensi yang

tepat (Siegler et al., 2012; ten Braak et al., 2022). Keragaman bekal awal ini menuntut pendekatan pembelajaran yang dapat dijangkau siswa berkemampuan rendah sekaligus tetap menantang bagi siswa berkemampuan tinggi.

Metode GASING (Gampang, Asyik, dan Menyenangkan) yang dikembangkan oleh Yohanes Surya menata pembelajaran mengikuti tahapan konkret, abstrak, lalu aritmetika mental, dengan latihan bertahap pada setiap tahap sebelum siswa berpindah ke tahap berikutnya. GASING memadukan alat peraga dan permainan edukatif yang interaktif sehingga dapat membangkitkan keterlibatan emosional positif siswa (Nubatonic et al., 2023). Urutan dari representasi konkret menuju simbolik semacam ini sejalan dengan prinsip *concreteness fading*, yang menurut tinjauan sistematis Fyfe et al. (2014) mendukung pemahaman konsep sekaligus peralihan ke representasi formal. Dengan karakteristik tersebut, GASING berpotensi membantu siswa memaknai pecahan sebagai besaran sebelum mengoperasikannya secara simbolik.

Kendati minat praktisi terhadap GASING terus meningkat, kajian terulas sejawat tentang efektivitasnya masih terbatas. Penelitian yang tersedia umumnya berfokus pada kemampuan operasi hitung dan hasil belajar kognitif secara umum (Lassi et al., 2026; Nubatonic et al., 2023), sedangkan bukti pada materi pecahan, terlebih yang ditelaah menurut kategori KAM, masih jarang ditemukan. Penelitian ini mengisi celah tersebut melalui kuasi-eksperimen di dua SMP negeri di Kabupaten Lembata. Dua pertanyaan penelitian diajukan: (1) apakah terdapat perbedaan kemampuan numerasi pecahan yang signifikan antara siswa yang belajar dengan metode GASING dan siswa yang memperoleh pembelajaran langsung; dan (2) apakah kemampuan numerasi pecahan berbeda menurut kategori KAM, serta bagaimana profil peningkatan (N-gain) kedua metode pada setiap kategori KAM?

METODE

Desain Penelitian

Penelitian ini menggunakan desain kuasi-eksperimen *nonequivalent pretest-posttest control group* (Shadish et al., 2002). Desain ini dipilih karena penempatan siswa secara acak tidak dapat dilakukan, sedangkan penugasan kelas utuh ke kondisi perlakuan masih memungkinkan. Variabel bebas penelitian adalah metode pembelajaran (GASING dan pembelajaran langsung), variabel moderator adalah kategori KAM (tinggi, sedang, rendah), dan variabel terikat adalah kemampuan numerasi pecahan. Sebaran peserta pada setiap sel metode × KAM disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Struktur Faktorial Desain Penelitian

Kategori KAM	**GASING (B_1)**	**Pembelajaran Langsung (B_2)**
KAM Tinggi (A_1)	A_1B_1 (n=8)	A_1B_2 (n=7)
KAM Sedang (A_2)	A_2B_1 (n=11)	A_2B_2 (n=8)
KAM Rendah (A_3)	A_3B_1 (n=9)	A_3B_2 (n=5)
Total	**n=28**	**n=20**

Catatan. n = jumlah peserta per sel; B_1 = GASING; B_2 = Pembelajaran Langsung; A_1 = KAM Tinggi; A_2 = KAM Sedang; A_3 = KAM Rendah.

Subjek dan Setting Penelitian

Penelitian dilaksanakan di dua SMP negeri di Kabupaten Lembata, Nusa Tenggara Timur, yang termasuk daerah tertinggal periode 2020–2024 (Pemerintah Republik Indonesia, 2020). Sekolah A ditetapkan sebagai lokasi kelompok eksperimen dan Sekolah B sebagai lokasi kelompok kontrol. Kedua sekolah menerapkan Kurikulum Merdeka, dan sebagian besar siswanya berasal dari keluarga petani atau nelayan dengan akses terbatas terhadap perangkat pembelajaran digital. Seluruh siswa kelas VII tahun ajaran 2025/2026 pada rombongan belajar yang terlibat diikutsertakan, kemudian dianalisis apabila memenuhi tiga kriteria: (a) telah menempuh materi operasi bilangan bulat di kelas VI, (b) memperoleh persetujuan tertulis dari orang tua, dan (c) hadir minimal 80% selama intervensi. Sampel akhir berjumlah 48 siswa, terdiri atas 28 siswa kelompok eksperimen dan 20 siswa kelompok kontrol; perbedaan jumlah ini mengikuti ukuran rombongan belajar di masing-masing sekolah. Penelitian memperoleh izin dari kepala sekolah, orang tua memberikan persetujuan tertulis (*informed consent*), dan seluruh data diolah secara anonim. Pengumpulan data berlangsung pada November–Desember 2025.

Instrumen Penelitian

Tes KAM terdiri atas 20 butir soal tertulis tentang operasi bilangan bulat (penjumlahan, pengurangan, perkalian, pembagian, dan operasi campuran), yang merupakan prasyarat langsung bagi operasi pecahan. Reliabilitas tes tergolong baik (α Cronbach = 0,82; 95% CI [0,77; 0,87]). Skor KAM digunakan untuk mengelompokkan siswa ke dalam kategori tinggi, sedang, dan rendah berdasarkan kriteria pada Tabel 2, dengan rerata ($\bar{x}$) dan simpangan baku (s) yang dihitung dari skor seluruh 48 siswa.

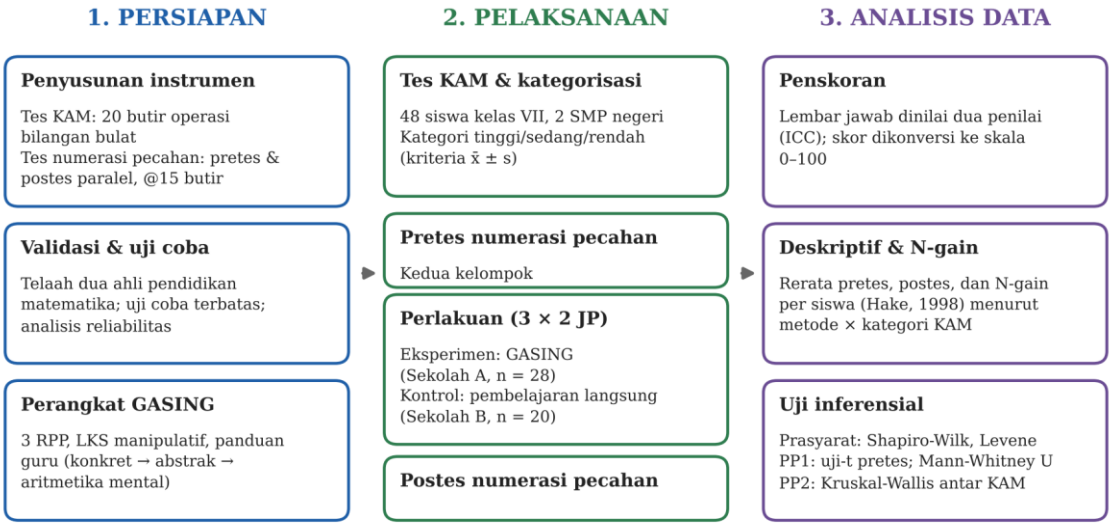
Tes numerasi pecahan terdiri atas dua bentuk paralel (pretes dan postes), masing-masing 15 butir soal uraian yang mengukur empat indikator: (1) merepresentasikan pecahan sebagai bagian dari keseluruhan, (2) menentukan pecahan senilai, (3) menjumlahkan dan mengurangkan pecahan berpenyebut berbeda, dan (4) menyelesaikan masalah kontekstual yang memuat pecahan. Indikator disusun dengan mengacu pada kerangka numerasi AKM yang meliputi konten bilangan, proses kognitif (pemahaman, penerapan, penalaran), serta konteks personal dan sosial-budaya (Kemendikbudristek, 2022). Setiap butir diskor dengan rubrik penskoran, dan skor total dikonversi ke skala 0–100 sehingga skor maksimum dalam perhitungan N-gain adalah 100. Validitas isi ditelaah oleh dua ahli pendidikan matematika, kemudian instrumen diujicobakan secara terbatas kepada siswa di luar sampel penelitian. Kedua bentuk tes disusun berpasangan, butir demi butir, pada indikator yang sama. Reliabilitas tes adalah α = 0,87 (pretes) dan α = 0,85 (postes), dan kesepakatan antarpenilai

tergolong sangat baik (ICC = 0,94; 95% CI [0,91; 0,96]).

Perangkat pembelajaran GASING terdiri atas tiga RPP, lembar kerja siswa berisi aktivitas manipulatif, dan panduan guru yang mengatur urutan konkret–abstrak–aritmetika mental untuk setiap subdomain pecahan. Kelompok kontrol mengikuti pembelajaran langsung yang biasa diterapkan di sekolah, yaitu penjelasan konsep dan prosedur oleh guru, pemberian contoh soal, latihan terbimbing, lalu latihan mandiri. Pembelajaran pada kedua kelompok dilaksanakan dengan materi dan alokasi waktu yang sama.

Prosedur Penelitian

Penelitian dilaksanakan dalam tiga tahap. Pada tahap persiapan, instrumen dan perangkat pembelajaran disusun, ditelaah ahli, dan diujicobakan. Pada tahap pelaksanaan, seluruh siswa mengerjakan tes KAM untuk penentuan kategori (Tabel 2), kemudian pretes numerasi pecahan. Kelompok eksperimen selanjutnya mengikuti pembelajaran GASING selama tiga pertemuan (3 × 2 JP; 1 JP = 40 menit), sedangkan kelompok kontrol memperoleh alokasi waktu yang sama dengan pembelajaran langsung. Tahap ini diakhiri dengan postes pada kedua kelompok. Pada tahap analisis, lembar jawaban dinilai oleh dua penilai, lalu data dianalisis sebagaimana diuraikan pada bagian berikut. Alur penelitian disajikan pada Gambar 1.



Gambar 1. Alur Penelitian

Tabel 2. Kriteria Pengelompokan KAM

Skor	Kategori KAM
KAM > $\bar{x}$ + s	Tinggi
$\bar{x}$ − s ≤ KAM ≤ $\bar{x}$ + s	Sedang
KAM < $\bar{x}$ − s	Rendah

Catatan. $\bar{x}$ = rerata sampel; s = simpangan baku. Diadaptasi dari Arikunto (2013).

Teknik Analisis Data

Peningkatan kemampuan numerasi diukur dengan *normalized gain* (N-gain) menurut Hake (1998), yaitu g = (skor postes − skor pretes)/(skor maksimum − skor pretes), dengan skor maksimum 100. N-gain dihitung untuk setiap siswa, kemudian dirata-ratakan per kelompok dan per kategori KAM; rerata N-gain ditafsirkan menggunakan kategori Hake (1998) pada Tabel 3.

Tabel 3. Kategori Indeks N-gain

Indeks N-gain (g)	Kategori
$g \geq 0{,}70$	Tinggi
$0{,}30 \leq g < 0{,}70$	Sedang
$g < 0{,}30$	Rendah

Catatan. Sumber: Hake (1998).

Sebelum uji inferensial, normalitas data diuji dengan uji Shapiro-Wilk ($n < 50$ per kelompok) dan homogenitas varians dengan uji Levene. Untuk pertanyaan penelitian (PP) 1, kesetaraan kemampuan awal diuji dengan uji-t sampel independen pada skor pretes, sedangkan perbedaan skor postes diuji dengan uji Mann-Whitney U karena data postes kelompok eksperimen tidak berdistribusi normal. Ukuran efeknya dihitung dengan $r = Z/\sqrt{N}$ dan ditafsirkan menurut Cohen (1988): 0,10 kecil, 0,30 sedang, dan 0,50 besar. Untuk PP2, perbedaan skor postes antarkategori KAM pada seluruh siswa (N = 48) diuji dengan uji Kruskal-Wallis, dengan ukuran efek $\eta^2H = (H - k + 1)/(n - k)$ (Tomczak & Tomczak, 2014). Uji Kruskal-Wallis dipilih karena residu model faktorial metode × KAM tidak berdistribusi normal (Shapiro-Wilk: W = 0,943; p = 0,020). Uji ini hanya menguji efek kategori KAM dan tidak menguji interaksi metode × KAM. Mengingat ukuran sel yang kecil (n = 5–11), interaksi tersebut ditelaah secara deskriptif melalui profil N-gain dan rerata postes pada setiap sel. Seluruh analisis dilakukan dengan SPSS versi 26.0.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Statistik Deskriptif dan Analisis N-gain

Tabel 4 menyajikan rerata pretes, postes, dan N-gain menurut metode dan kategori KAM. Secara keseluruhan, rerata postes kelompok GASING (M = 80,71) lebih tinggi daripada kelompok pembelajaran langsung (M = 72,25), sementara rerata pretes kedua kelompok hampir sama (56,43 dan 55,00). Rerata N-gain kelompok GASING lebih tinggi daripada kelompok pembelajaran langsung pada ketiga kategori KAM.

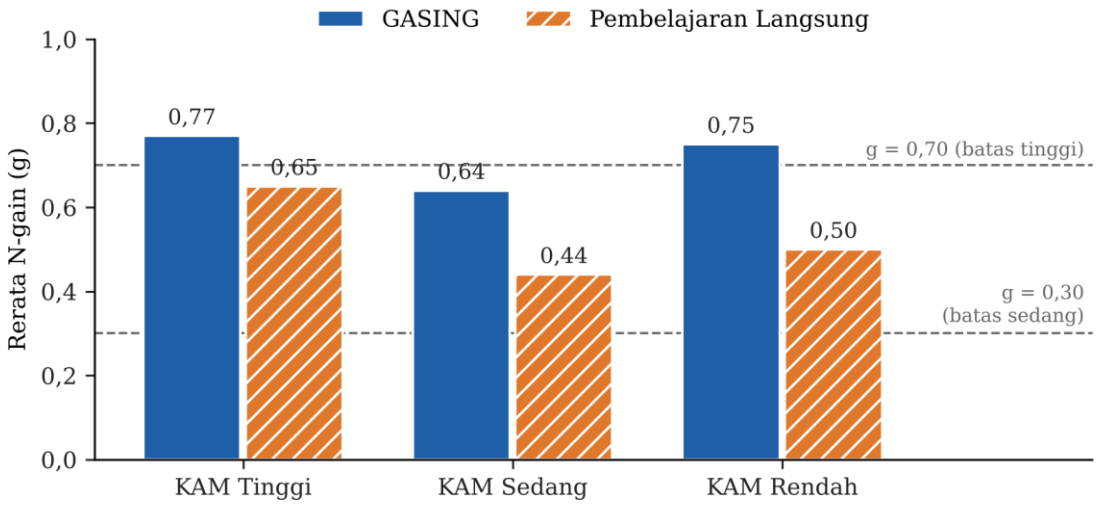
Tabel 4. Rerata Pretes, Postes, dan N-gain menurut Metode dan Kategori KAM

Kelompok	KAM	Pre-M	Post-M	Gain	N-gain	n	Kategori
GASING	Tinggi	62,50	87,50	25,00	0,77	8	Tinggi
GASING	Sedang	57,27	79,09	21,82	0,64	11	Sedang
GASING	Rendah	50,00	76,67	26,67	0,75	9	Tinggi

Pem. Langsung	Tinggi	58,57	80,71	22,14	0,65	7	Sedang
Pem. Langsung	Sedang	55,00	69,38	14,38	0,44	8	Sedang
Pem. Langsung	Rendah	50,00	65,00	15,00	0,50	5	Sedang

Catatan. n = jumlah siswa; Pre-M = rerata pretes; Post-M = rerata postes; Gain = Post-M − Pre-M; N-gain = rerata N-gain individual; kategori menurut Hake (1998): tinggi ($g \geq 0{,}70$), sedang ($0{,}30 \leq g < 0{,}70$), rendah ($g < 0{,}30$).

Pada kelompok GASING, rerata N-gain tertinggi dicapai siswa KAM tinggi (g = 0,77; kategori tinggi), diikuti siswa KAM rendah (g = 0,75; kategori tinggi) dan KAM sedang (g = 0,64; kategori sedang). Pada kelompok pembelajaran langsung, seluruh subkelompok berada pada kategori sedang, yaitu g = 0,65 (KAM tinggi), 0,44 (KAM sedang), dan 0,50 (KAM rendah). Selisih N-gain antara kedua metode makin besar pada kategori KAM yang lebih rendah: 0,12 pada KAM tinggi, 0,20 pada KAM sedang, dan 0,25 pada KAM rendah (Gambar 2).



Gambar 2. Rerata N-gain menurut Metode Pembelajaran dan Kategori KAM

Uji Prasyarat: Kesetaraan Pretes

Uji Shapiro-Wilk menunjukkan bahwa skor pretes kedua kelompok berdistribusi normal (eksperimen: W = 0,957; p = 0,291; kontrol: W = 0,918; p = 0,090), dan uji Levene menunjukkan varians yang homogen (F = 0,030; p = 0,863). Uji-t sampel independen tidak menemukan perbedaan pretes yang signifikan (t(46) = 0,605; p = 0,548; selisih rerata = 1,43), sehingga kemampuan awal numerasi pecahan kedua kelompok dapat dipandang setara.

Pertanyaan Penelitian 1: Perbedaan Kelompok dalam Numerasi Postes

Uji Shapiro-Wilk pada skor postes menunjukkan bahwa data kelompok eksperimen tidak berdistribusi normal (W = 0,926; p = 0,048), sehingga perbandingan kelompok dilakukan dengan uji Mann-Whitney U. Hasilnya menunjukkan perbedaan yang signifikan

antara kedua kelompok (U = 123,500; Z = −3,307; p = 0,001) dengan ukuran efek r = 0,48, yang tergolong sedang dan mendekati besar (Tabel 5). Dengan demikian, siswa yang belajar dengan GASING mencapai skor numerasi pecahan yang lebih tinggi daripada siswa yang memperoleh pembelajaran langsung.

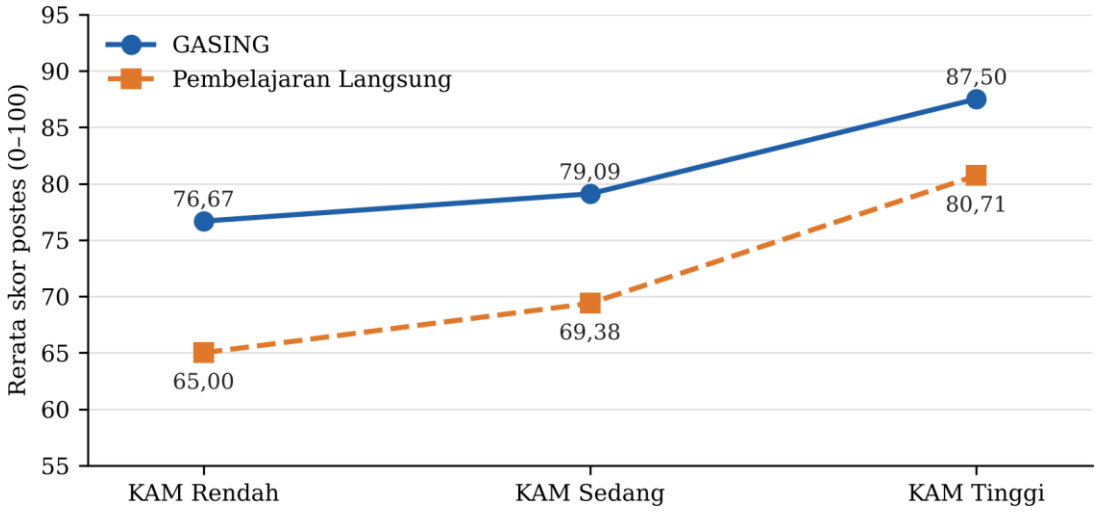
Tabel 5. Hasil Uji Mann-Whitney U Skor Postes

Statistik	Nilai
Mann-Whitney U	123,500
Z	−3,307
p (dua sisi)	0,001
Ukuran Efek (r)	0,48
Interpretasi	Sedang (mendekati besar)

Catatan. $r = Z/\sqrt{N}$ dengan N = 48; kriteria Cohen (1988): 0,10 kecil, 0,30 sedang, 0,50 besar.

Pertanyaan Penelitian 2: Numerasi Pecahan menurut Kategori KAM

Uji Kruskal-Wallis menunjukkan bahwa skor postes berbeda secara signifikan menurut kategori KAM ($\chi^2(2) = 6,39$; $p = 0,041$; $\eta^2H = 0,10$), dengan ukuran efek sedang (Tabel 6). Pola rerata postes pada Gambar 3 menunjukkan bahwa pada kedua metode skor postes meningkat seiring kenaikan kategori KAM, dan kelompok GASING berada di atas kelompok pembelajaran langsung pada setiap kategori. Selisih rerata postes antarmetode adalah 6,79 poin pada KAM tinggi, 9,71 poin pada KAM sedang, dan 11,67 poin pada KAM rendah. Garis kedua metode tidak sejajar, yang mengisyaratkan bahwa keunggulan GASING cenderung lebih besar pada siswa KAM rendah dan sedang. Namun, karena interaksi metode × KAM tidak diuji secara inferensial, pola ini perlu dibaca sebagai temuan deskriptif.



Gambar 3. Rerata Skor Postes menurut Metode Pembelajaran dan Kategori KAM

Tabel 6. Hasil Uji Kruskal-Wallis Skor Postes menurut Kategori KAM

Sumber Variasi	χ^2	df	p
Kategori KAM (N = 48)	6,390	2	0,041

Catatan. Ukuran efek $\eta^2H = (H - k + 1)/(n - k) = 0,10$ (efek sedang). Uji Kruskal-Wallis tidak menguji interaksi metode × KAM; interaksi ditelaah secara deskriptif pada Gambar 3.

Pembahasan

Temuan bahwa siswa kelompok GASING mencapai skor postes yang lebih tinggi daripada kelompok pembelajaran langsung (U = 123,5; p = 0,001; r = 0,48) sejalan dengan laporan sebelumnya tentang dampak positif GASING terhadap hasil belajar kognitif (Nubatonic et al., 2023) dan kemampuan operasi hitung (Lassi et al., 2026), serta memperluasnya ke materi pecahan di sekolah dengan keterbatasan sumber daya. Salah satu penjelasan yang mungkin adalah urutan konkret menuju simbolik dalam GASING, yang memberi kesempatan kepada siswa untuk memaknai pecahan sebagai besaran sebelum mengoperasikannya secara prosedural. Mekanisme ini sesuai dengan prinsip *concreteness fading* (Fyfe et al., 2014) dan dengan upaya mengatasi *whole number bias* (Ni & Zhou, 2005). Akan tetapi, penelitian ini tidak mengamati proses berpikir siswa secara langsung, sehingga penjelasan tersebut merupakan interpretasi teoretis yang masih perlu dikonfirmasi melalui observasi atau wawancara.

Profil N-gain menurut kategori KAM memberikan informasi yang tidak tampak pada perbandingan agregat (Gambar 2 dan Gambar 3). Pada kelompok GASING, siswa KAM tinggi dan KAM rendah sama-sama mencapai N-gain kategori tinggi, sedangkan pada kelompok pembelajaran langsung tidak ada subkelompok yang mencapai kategori tersebut. Selisih terbesar antara kedua metode terdapat pada siswa KAM rendah (selisih g = 0,25; selisih postes 11,67 poin). Hal ini mengisyaratkan bahwa tahap konkret-manipulatif GASING mungkin memberikan titik masuk yang lebih mudah dijangkau oleh siswa yang bekal operasi bilangan bulatnya masih terbatas. Bahwa manfaat suatu strategi pembelajaran dapat berbeda menurut kemampuan awal juga dilaporkan oleh Purwaningrum dan Sumardi (2016).

Rerata N-gain kelompok GASING pada siswa KAM sedang (g = 0,64) lebih rendah daripada dua kategori lainnya. Ada dua kemungkinan penjelasan. Pertama, sejalan dengan *expertise reversal effect* (Kalyuga et al., 2003), dukungan konkret yang membantu siswa berkemampuan rendah dapat menjadi kurang bermanfaat bagi siswa yang sudah memiliki sebagian pengetahuan prasyarat, terutama bila peralihan menuju representasi abstrak belum diatur secara bertahap. Kedua, perbedaan antara 0,64 dan 0,75 dapat mencerminkan variasi sampel karena ukuran sel yang kecil (n = 9–11). Kedua penjelasan tersebut bersifat dugaan karena penelitian ini tidak mengukur proses kognitif siswa. Implikasi praktisnya, guru dapat mencoba diferensiasi dalam GASING, misalnya dengan memperpendek fase manipulatif dan menambah jembatan semi-konkret bagi

siswa KAM sedang; efektivitas modifikasi ini perlu diuji pada penelitian berikutnya.

Perbedaan skor postes antarkategori KAM ($\chi^2(2) = 6{,}39$; $p = 0{,}041$) menegaskan bahwa kemampuan awal tetap berperan dalam capaian numerasi pecahan, apa pun metode pembelajarannya, sehingga pembelajaran pecahan perlu memperhatikan keragaman bekal awal siswa. Selain itu, GASING dapat dilaksanakan tanpa infrastruktur digital karena bertumpu pada alat peraga berbiaya rendah, sehingga relevan bagi sekolah dengan keterbatasan sumber daya seperti di lokasi penelitian. Hal ini sejalan dengan temuan bahwa pembelajaran yang memanfaatkan konteks dan kearifan lokal dapat meningkatkan literasi matematika siswa (Kustriani et al., 2023). Meskipun demikian, kelayakan penerapan yang lebih luas masih perlu dibuktikan melalui penelitian di lebih banyak sekolah.

SIMPULAN

Penelitian ini menunjukkan bahwa, pada dua SMP negeri di Kabupaten Lembata yang diteliti, siswa kelas VII yang belajar dengan metode GASING mencapai kemampuan numerasi pecahan yang lebih tinggi secara signifikan daripada siswa yang memperoleh pembelajaran langsung ($U = 123{,}5$; $p = 0{,}001$; $r = 0{,}48$). Rerata N-gain kelompok GASING berada pada kategori tinggi untuk siswa KAM tinggi dan rendah serta kategori sedang untuk siswa KAM sedang, sedangkan seluruh subkelompok pembelajaran langsung berada pada kategori sedang. Skor postes juga berbeda menurut kategori KAM ($\chi^2(2) = 6{,}39$; $p = 0{,}041$), dan secara deskriptif keunggulan GASING paling besar pada siswa KAM rendah.

Secara praktis, GASING dapat dipertimbangkan sebagai alternatif pembelajaran pecahan di sekolah dengan keterbatasan sarana digital karena bertumpu pada alat peraga sederhana. Penelitian ini memiliki sejumlah keterbatasan. Pertama, kelompok eksperimen dan kontrol berasal dari sekolah yang berbeda, sehingga pengaruh guru dan karakteristik sekolah tidak dapat dipisahkan sepenuhnya dari pengaruh metode. Kedua, sampel hanya 48 siswa dari satu kabupaten dengan ukuran sel 5–11 siswa, sehingga daya uji rendah dan interaksi metode × KAM tidak diuji secara inferensial. Ketiga, intervensi hanya berlangsung tiga pertemuan tanpa tes tunda, sehingga dampak jangka panjang belum dapat dinilai. Keempat, keterlaksanaan pembelajaran dan proses berpikir siswa tidak diamati secara sistematis. Penelitian selanjutnya disarankan melibatkan lebih banyak sekolah dengan penempatan kelompok yang lebih seimbang, menguji interaksi metode × KAM secara inferensial (misalnya ANCOVA dengan pretes sebagai kovariat), memperpanjang durasi intervensi, serta menggunakan metode campuran dengan observasi kelas dan wawancara.

Ucapan Terima Kasih

Penulis menyampaikan apresiasi kepada kepala sekolah, guru matematika, serta siswa dari kedua sekolah yang berpartisipasi di Kabupaten Lembata, Nusa Tenggara Timur, atas antusiasme

dan keterlibatan mereka selama penelitian berlangsung. Ucapan terima kasih juga disampaikan kepada tim validator instrumen dan penilai kedua atas ketelitian kontribusinya. Penelitian ini terlaksana tanpa dukungan pendanaan dari pihak eksternal.

DAFTAR PUSTAKA

Agustina, L. (2021). Description of students' mathematical concept understanding ability, in terms of initial mathematical ability. *Journal of Physics: Conference Series, 1918*(4), 042109. https://doi.org/10.1088/1742-6596/1918/4/042109

Arikunto, S. (2013). *Prosedur penelitian: Suatu pendekatan praktik*. Rineka Cipta.

Cendekiawaty, T., & Sugiman, S. (2020). Realistic mathematics education: An alternative to improve students' understanding of fraction concept. *Journal of Physics: Conference Series, 1581*(1), 012045. https://doi.org/10.1088/1742-6596/1581/1/012045

Cheng, S., Bull, R., Burns, E. C., & Muñez, D. (2024). The highs and lows of mathematical ability: Shared and distinct longitudinal predictors. *Learning and Individual Differences, 116*, 102570. https://doi.org/10.1016/j.lindif.2024.102570

Cohen, J. (1988). *Statistical power analysis for the behavioral sciences* (2nd ed.). Lawrence Erlbaum Associates.

Doni, P. K. N., & Prabawanto, S. (2025). The challenges of junior high school students in solving fraction problems based on Newman's error analysis. *Jurnal Pendidikan MIPA, 26*(2), 1274–1288. https://doi.org/10.23960/jpmipa.v26i2.pp1274-1288

Fyfe, E. R., McNeil, N. M., Son, J. Y., & Goldstone, R. L. (2014). Concreteness fading in mathematics and science instruction: A systematic review. *Educational Psychology Review, 26*(1), 9–25. https://doi.org/10.1007/s10648-014-9249-3

Geiger, V., Goos, M., & Forgasz, H. (2015). A rich interpretation of numeracy for the 21st century: A survey of the state of the field. *ZDM Mathematics Education, 47*(4), 531–548. https://doi.org/10.1007/s11858-015-0708-1

Hake, R. R. (1998). Interactive-engagement versus traditional methods: A six-thousand-student survey of mechanics test data for introductory physics courses. *American Journal of Physics, 66*(1), 64–74. https://doi.org/10.1119/1.18809

Kalyuga, S., Ayres, P., Chandler, P., & Sweller, J. (2003). The expertise reversal effect. *Educational Psychologist, 38*(1), 23–31. https://doi.org/10.1207/S15326985EP3801_4

Kemendikbudristek. (2022). *Panduan teknis asesmen kompetensi minimum*. Pusat Asesmen Pendidikan.

Kustriani, W., Mawarsari, V. D., & Suprayitno, I. J. (2023). Implementasi video pembelajaran materi pola bilangan berbasis kearifan lokal untuk meningkatkan kemampuan literasi matematika. *JIPMat (Jurnal Ilmiah Pendidikan Matematika), 8*(2), 132–142. https://doi.org/10.26877/jipmat.v8i2.15449

Lassi, N. K., Yulianti, K., & Sudihartinih, E. (2026). Peningkatan kemampuan operasi hitung siswa sekolah dasar melalui pelatihan metode Gasing. *JIPMat (Jurnal Ilmiah Pendidikan Matematika), 11*(1), 56–66.

https://doi.org/10.26877/jipmat.v11i1.3569

Martin, K., & Hunt, J. H. (2022). Learning trajectory based fraction intervention. *Investigations in Mathematics Learning, 14*(3), 235–249. https://doi.org/10.1080/19477503.2022.2105028

Ni, Y., & Zhou, Y.-D. (2005). Teaching and learning fraction and rational numbers: The origins and implications of whole number bias. *Educational Psychologist, 40*(1), 27–52. https://doi.org/10.1207/s15326985ep4001_3

Nubatonic, A. B. M., Sulistiawati, Muktyas, I. B., Murnaka, N. P., & Arifin, S. (2023). Description of GASING mathematics learning online on improving students' cognitive learning outcomes. *AIP Conference Proceedings, 2886*(1), 020005. https://doi.org/10.1063/5.0154658

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

OECD. (2023b). *PISA 2022 results: Country note Indonesia*. OECD Publishing. https://gpseducation.oecd.org

Pemerintah Republik Indonesia. (2020). *Peraturan Presiden Nomor 63 Tahun 2020 tentang penetapan daerah tertinggal tahun 2020–2024*. https://peraturan.bpk.go.id/Details/136563/perpres-no-63-tahun-2020

Purwaningrum, D., & Sumardi, S. (2016). Efek strategi pembelajaran ditinjau dari kemampuan awal matematika terhadap hasil belajar matematika kelas XI IPS. *Manajemen Pendidikan, 11*(2), 155–167.

Shadish, W. R., Cook, T. D., & Campbell, D. T. (2002). *Experimental and quasi-experimental designs for generalized causal inference*. Houghton Mifflin.

Siegler, R. S., Duncan, G. J., Davis-Kean, P. E., Duckworth, K., Claessens, A., Engel, M., Susperreguy, M. I., & Chen, M. (2012). Early predictors of high school mathematics achievement. *Psychological Science, 23*(7), 691–697. https://doi.org/10.1177/0956797612440101

Siegler, R. S., Fazio, L. K., Bailey, D. H., & Zhou, X. (2013). Fractions: The new frontier for theories of numerical development. *Trends in Cognitive Sciences, 17*(1), 13–19. https://doi.org/10.1016/j.tics.2012.11.004

ten Braak, D., Lenes, R., Purpura, D. J., Schmitt, S. A., & Størksen, I. (2022). Why do early mathematics skills predict later mathematics and reading achievement? The role of executive function. *Journal of Experimental Child Psychology, 214*, 105306. https://doi.org/10.1016/j.jecp.2021.105306

Tomczak, M., & Tomczak, E. (2014). The need to report effect size estimates revisited: An overview of some recommended measures of effect size. *Trends in Sport Sciences, 1*(21), 19–25.

Zulkardi, Meryansumayeka, Putri, R. I. I., Alwi, Z., Nusantara, D. S., Ambarita, S. M., Maharani, Y., & Puspitasari, S. (2022). How students work with PISA-like mathematical tasks using COVID-19 context. *Journal on Mathematics Education, 13*(1), 1–16. https://doi.org/10.22342/jme.v13i1.pp1-16