

PENINGKATAN KREATIVITAS SISWA MELALUI PEMBELAJARAN BERBASIS DEEP LEARNING TERINTEGRASI ARTIFICIAL

Evi Widayanti¹, Lita Aditya Khoirun Nisa'², Suhartini Nurul Azminah³, Dinda Kurniawati⁴, Erika Novita Sari⁵, Isnaini Robius Sholiha⁶
Program Studi Pendidikan Matematika^{1,6}, Program Studi Pendidikan Guru Sekolah Dasar^{2,3,4,5}, STKIP Bina Insan Mandiri^{1,2,3,4,5,6}

[¹](mailto:ewiwidayanti@stkipbim.ac.id), [²](mailto:suhartininurulazminah@stkipbim.ac.id),
[³](mailto:litakhoirunnisa@stkipbim.ac.id), [⁴](mailto:kurniawatidinda1001@gmail.com),
[⁵](mailto:erikanovitas9@gmail.com), [⁶](mailto:isnainirobius@gmail.com)

Abstrak

Kreativitas merupakan kompetensi penting dalam pembelajaran matematika, tetapi pembelajaran pecahan di sekolah dasar masih cenderung menekankan prosedur dan jawaban tunggal. Penelitian ini bertujuan untuk menguji keefektifan pembelajaran berbasis *deep learning* terintegrasi AI dalam meningkatkan kreativitas siswa. Jenis penelitian ini adalah Pre-Eksperimen dengan menggunakan desain *one-group pretet-posttest* pada 22 siswa kelas III di SD Muhammadiyah 1 Menganti, Gresik. Desain pembelajaran mengintegrasikan prinsip berkesadaran, bermakna, dan menggembirakan melalui tugas terbuka berupa pemotongan bangun menjadi bagian yang sama besar, penentuan pecahan dalam suatu rentang, dan pembuatan gambar pemandangan bermuatan pecahan. Kreativitas diukur dengan tes uraian yang menilai kelancaran, keluwesan, keaslian dan keterperincian. Data dianalisis menggunakan statistik deskriptif, uji peringkat bertanda Wilcoxon, dan N-gain. Hasil menunjukkan rata-rata skor kreativitas meningkat dari 21,13 menjadi 38,07 ($Z = -3,584$; $p < 0,001$; $r = 0,76$) dengan N-gain sebesar 0,21 pada kategori rendah. Indikator kelancaran mengalami peningkatan paling besar, sedangkan keterperincian paling kecil. Temuan ini menunjukkan bahwa desain pembelajaran berbasis *deep learning* berkontribusi pada peningkatan kreativitas siswa pada materi pecahan yang signifikan secara statistik, tetapi besar peningkatannya masih rendah sehingga desain perlu disempurnakan, terutama untuk memperkuat keterperincian dan keaslian gagasan.

Kata Kunci: desain pembelajaran, deep learning, artificial intelligence, kreativitas, pecahan

A. Pendahuluan

Kreativitas dipandang sebagai salah satu kompetensi utama yang perlu dikembangkan pada peserta didik abad ke-21. Dalam pendidikan matematika, kreativitas tidak hanya dimaknai sebagai kemampuan menghasilkan sesuatu yang benar-benar baru bagi dunia, tetapi juga kemampuan siswa menemukan lebih dari

satu cara, jawaban, atau representasi yang tepat untuk suatu masalah (Leikin & Pitta-Pantazi, 2013; Silver, 1997). Kreativitas semacam ini dapat diamati melalui kelancaran (banyaknya gagasan yang relevan), keluwesan (keragaman jenis gagasan), keaslian (keunikan gagasan dibandingkan siswa lain), dan keterperincian (kelengkapan gagasan) sebagaimana dirumuskan dalam kerangka berpikir divergen (Guilford, 1967; Torrance, 1974).

Materi pecahan di sekolah dasar merupakan lahan yang kaya untuk menumbuhkan kreativitas, sekaligus materi yang sering menimbulkan kesulitan. Siswa umumnya mengenal pecahan melalui satu atau dua gambar baku, misalnya persegi panjang atau lingkaran yang dibagi dengan garis lurus menjadi bagian-bagian yang kongruen. Akibatnya penyajian representasi yang terbatas berpotensi membentuk anggapan bahwa bagian yang sama besar harus selalu memiliki bentuk yang sama dan bahwa pecahan hanya dapat direpresentasikan dengan satu cara. Dalam representasi pecahan menggunakan model luas, bagian-bagian yang menyatakan pecahan harus memiliki luas yang sama, meskipun bentuknya dapat berbeda. Pembelajaran yang memberi ruang bagi banyak cara, banyak jawaban, dan banyak representasi berpotensi memperdalam pemahaman konsep sekaligus menumbuhkan kreativitas.

Pembelajaran mendalam (*deep learning*) menawarkan pendekatan yang relevan untuk tujuan tersebut. Gagasan ini berakar pada perbedaan antara pendekatan belajar dangkal dan mendalam (Marton & Säljö, 1976) dan dikembangkan dalam konteks pedagogi baru yang menekankan kemitraan belajar, pemanfaatan dunia nyata, dan pengembangan kompetensi (Fullan & Langworthy, 2014; Fullan et al., 2018). Di Indonesia, pembelajaran mendalam dirumuskan melalui tiga prinsip, yaitu berkesadaran, bermakna, dan menggembirakan, yang diwujudkan dalam pengalaman belajar memahami, mengaplikasi, dan merefleksi (Kementerian Pendidikan Dasar dan Menengah, 2025). Prinsip-prinsip ini sejalan dengan karakteristik tugas matematika yang mendorong kreativitas, yaitu tugas terbuka dengan banyak solusi (Leikin, 2009).

Meskipun demikian, kajian yang secara khusus mengembangkan desain pembelajaran berbasis *deep learning* pada materi pecahan di sekolah dasar dan menilai dampaknya terhadap kreativitas siswa melalui indikator yang terukur masih

terbatas. Berdasarkan uraian tersebut, penelitian ini bertujuan untuk menguji keefektifan desain tersebut dalam meningkatkan kreativitas siswa. Hipotesis yang diuji adalah terdapat perbedaan skor kreativitas siswa sebelum dan sesudah pembelajaran menggunakan desain yang dikembangkan.

B. Metode Penelitian

1. Rancangan Penelitian

Penelitian ini merupakan penelitian kuantitatif dengan desain praeksperimen *one-group pretest–posttest*. Satu kelompok siswa mengikuti pretes, pembelajaran mendalam pada materi pecahan, dan postes. Desain ini digunakan untuk menganalisis perubahan skor dalam kelompok yang sama.

2. Subjek dan Tempat Penelitian

Subjek uji coba adalah 22 siswa kelas III di SD Muhammadiyah 1 Menganti, Gresik pada semester genap tahun ajaran 2025/2026. Pemilihan subjek dilakukan secara purposif. Pembelajaran dilaksanakan dalam tiga pertemuan.

3. Instrumen

Kreativitas siswa diukur dengan tes uraian yang terdiri atas tiga soal pada pretes dan tiga soal pada postes. Pretes dan postes disusun untuk mengukur empat indikator kreativitas yang sama dengan konteks dan bilangan berbeda. Kesetaraan kedua perangkat ditelaah berdasarkan kesesuaian indikator, tuntutan penyelesaian, dan tingkat kesulitan. Soal pertama menuntut siswa menggambar tiga cara berbeda membagi suatu bangun menjadi bagian yang sama besar. Soal kedua meminta tiga kemungkinan pecahan yang berada dalam suatu rentang, penggambaran pembagiannya, serta pertimbangan cara pembagian selain pemotongan lurus. Soal ketiga meminta siswa membuat gambar pemandangan yang memuat bentuk-bentuk yang menunjukkan tiga pecahan tertentu.

Tabel 1. Kesejajaran Soal Pretes dan Postes

No.	Aspek yang Dituntut	Soal Pretes	Soal Postes
1	Menggambar 3 cara berbeda membagi bangun menjadi bagian sama besar	Kue brownies persegi dibagi menjadi 4 bagian yang sama	Kue terang bulan lingkaran dibagi menjadi 6 bagian yang sama
2	Menentukan 3 pecahan dalam suatu rentang, menggambarkan pembagiannya, dan mempertimbangkan cara selain pemotongan lurus	Pecahan antara $\frac{1}{4}$ dan $\frac{1}{2}$ dari sebatang coklat	Pecahan antara $\frac{1}{2}$ dan $\frac{3}{4}$ dari suatu benda (pizza/coklat)
3	Membuat gambar pemandangan yang memuat bentuk-bentuk bermuatan pecahan	Pecahan $\frac{1}{2}$, $\frac{1}{3}$, dan $\frac{1}{4}$	Pecahan $\frac{2}{3}$, $\frac{3}{4}$, dan $\frac{4}{5}$

Jawaban dinilai menggunakan rubrik analitik pada empat indikator kreativitas (Tabel 2). Setiap indikator diskor pada skala 0–4 sehingga skor maksimum per soal adalah 16 dan skor maksimum tes adalah 48, yang kemudian dikonversi ke skala 0–100.

Tabel 2. Indikator Kreativitas dan Deskripsi Penilaian

Indikator	Deskripsi pada Tugas Pecahan	Soal yang Dominan
Kelancaran	Banyaknya cara pembagian, pecahan, atau bentuk pecahan yang benar dan relevan	1, 2, 3
Keluwesannya	Keragaman cara atau representasi (misalnya garis lurus, lengkung, pola tak beraturan, bentuk berbeda) yang tetap menghasilkan bagian sama besar	1, 2
Keaslian	Gagasan yang jarang muncul di antara jawaban siswa lain, misalnya pembagian tidak lurus atau objek pemandangan yang tidak lazim	1, 2, 3
Keterperincian	Kelengkapan dan ketelitian gambar, pelabelan pecahan, serta pewarnaan bagian	2, 3

4. Teknik Analisis Data

Data skor pretes dan postes dianalisis secara deskriptif (rata-rata, simpangan baku, nilai minimum, dan maksimum). Normalitas skor pretes dan postes diuji dengan uji Shapiro–Wilk. Jika data berdistribusi normal, perbedaan skor diuji dengan uji-t sampel berpasangan; jika tidak, digunakan uji peringkat bertanda

Wilcoxon, pada taraf signifikansi 0,05. Besar efek dilaporkan dengan koefisien $r = |Z|/\sqrt{N}$, dengan N adalah jumlah pasangan data, dan diinterpretasikan menurut kriteria Cohen (1988), yaitu 0,10 (kecil), 0,30 (sedang), dan 0,50 (besar). Peningkatan kreativitas dinyatakan dengan N-gain ternormalisasi, yaitu $g = (\text{skor postes} - \text{skor pretes})/(\text{skor maksimum} - \text{skor pretes})$, dengan kategori tinggi ($g \geq 0,70$), sedang ($0,30 \leq g < 0,70$), dan rendah ($g < 0,30$) (Hake, 1999). Analisis dilakukan juga untuk setiap indikator kreativitas.

C. Hasil dan Pembahasan

Deskripsi Skor Kreativitas

Tabel 3 menyajikan statistik deskriptif skor kreativitas siswa pada pretes dan postes. Rata-rata skor kreativitas siswa meningkat dari 21,13 pada pretes menjadi 38,07 pada postes, atau bertambah 16,94 poin pada skala 0–100. Pada pretes, skor siswa berkisar dari 0,00 sampai 52,10 dengan simpangan baku 18,60, yang menunjukkan kemampuan awal yang sangat beragam. Sebanyak 13 dari 22 siswa (59,1%) berada pada kategori tidak kreatif, termasuk enam siswa (27,3%) yang memperoleh skor 0, dan tidak ada siswa yang mencapai kategori kreatif. Rata-rata pretes maupun postes sama-sama masih berada pada kategori kurang kreatif (>20–40), sehingga peningkatan yang terjadi belum menggeser kategori kreativitas kelompok secara keseluruhan.

Tabel 3. Statistik Deskriptif Skor Kreativitas (N = 22)

Tes	Rata-rata	Simpangan Baku	Minimum	Maksimum
Pretes	21,13	18,60	0,00	52,10
Postes	38,07	13,50	0,00	52,10

4. Uji Hipotesis dan N-gain

Uji Shapiro–Wilk menghasilkan $p = 0,014$ untuk skor pretes dan $p = 0,010$ untuk skor postes, sehingga kedua kelompok data tidak berdistribusi normal ($p < 0,05$). Oleh karena itu digunakan uji peringkat bertanda Wilcoxon. Hasilnya disajikan pada Tabel 4.

Tabel 4. Hasil Uji Perbedaan dan N-gain

Statistik Uji	Nilai	p	Besar Efek	N-gain
Z (Wilcoxon)	-3,584	< 0,001	r = 0,76	0,21

Berdasarkan Tabel 4 H_0 ditolak karena $p < 0,05$, artinya terdapat perbedaan yang signifikan antara skor kreativitas siswa sebelum dan sesudah pembelajaran dengan desain yang dikembangkan. Dari 22 siswa, 17 siswa mengalami peningkatan skor (rata-rata peringkat 10,82), dua siswa mengalami penurunan skor (rata-rata peringkat 3,00), dan tiga siswa tidak mengalami perubahan. Besar efek $r = 0,76$ termasuk kategori besar menurut kriteria Cohen (1988). Namun, nilai N-gain sebesar 0,21 termasuk kategori rendah ($g < 0,30$) menurut Hake (1999), yang berarti siswa baru mencapai sekitar seperlima dari peningkatan maksimum yang mungkin diperoleh.

5. Kreativitas Berdasarkan Indikator

Tabel 5 memperlihatkan perubahan skor pada setiap indikator kreativitas. Skor setiap indikator merupakan jumlah dari tiga soal sehingga skor maksimumnya 12. Seluruh indikator mengalami peningkatan. Kelancaran meningkat paling besar, dari 2,91 menjadi 5,23 (selisih 2,32; N-gain 0,26), diikuti keluwesan dari 2,68 menjadi 4,95 (N-gain 0,24) dan keaslian dari 2,14 menjadi 4,09 (N-gain 0,20). Keterperincian meningkat paling kecil, dari 2,41 menjadi 4,00 (selisih 1,59; N-gain 0,17). Keempat indikator berada pada kategori N-gain rendah.

Tabel 5. Skor Rata-rata dan N-gain per Indikator Kreativitas (Skor Maksimum per Indikator = 12)

Indikator	Pretes	Postes	N-gain	Kategori
Kelancaran	2,91	5,23	0,26	Rendah
Keluwesan	2,68	4,95	0,24	Rendah
Keaslian	2,14	4,09	0,20	Rendah
Keterperincian	2,41	4,00	0,17	Rendah

6. Pembahasan

Hasil penelitian menunjukkan bahwa skor kreativitas siswa meningkat secara signifikan setelah mengikuti pembelajaran dengan desain berbasis *deep learning*, dari 21,13 menjadi 38,07 ($Z = -3,584$; $p < 0,001$) dengan besar efek yang besar ($r = 0,76$). Temuan ini sejalan dengan pandangan bahwa tugas terbuka yang menuntut

banyak solusi dapat mengembangkan kreativitas matematis (Leikin, 2009; Silver, 1997). Peningkatan tersebut cukup konsisten karena 17 dari 22 siswa memperoleh skor lebih tinggi pada postes, sedangkan hanya dua siswa yang skornya menurun. Meskipun demikian, besarnya peningkatan perlu dibaca secara hati-hati. N-gain sebesar 0,21 berkategori rendah dan rata-rata skor postes masih berada pada kategori kurang kreatif, sehingga signifikansi statistik tidak dapat disamakan dengan pencapaian kreativitas yang tinggi. Dua hal dapat menjadi penjelasan. Pertama, kemampuan awal siswa sangat rendah (enam siswa memperoleh skor 0 pada pretes), sehingga kebiasaan menghasilkan banyak gagasan yang berbeda baru mulai terbentuk. Kedua, pembelajaran hanya berlangsung dalam tiga pertemuan, padahal kreativitas diduga membutuhkan paparan tugas terbuka yang berulang dalam rentang waktu yang lebih panjang.

Data pretes menunjukkan bahwa Soal 2, yaitu menentukan tiga pecahan dalam suatu rentang, menggambarkan pembagiannya, dan mempertimbangkan cara selain pemotongan lurus, merupakan soal yang paling sulit bagi siswa. Rata-rata skor Soal 2 pada pretes hanya 1,27 dari maksimum 16, jauh di bawah Soal 1 (5,68) dan Soal 3 (3,18). Hal ini mengindikasikan bahwa gagasan bahwa pecahan dapat disisipkan di antara dua pecahan lain dan dapat disajikan dengan pembagian tidak lurus belum menjadi bagian dari pengalaman siswa kelas III, sejalan dengan uraian pada Pendahuluan bahwa siswa cenderung mengenal pecahan melalui satu atau dua gambar baku. Peningkatan keluwesan dari 2,68 menjadi 4,95 mengindikasikan bahwa setelah pembelajaran siswa menggunakan lebih banyak kategori gagasan, seperti variasi cara pembagian dan model representasi. Kecenderungan ini sejalan dengan pergeseran pemahaman dari bagian yang sama bentuk menuju bagian yang sama besar, yang merupakan inti konsep pecahan. Pergeseran tersebut perlu dikonfirmasi melalui analisis kualitatif terhadap jawaban siswa, misalnya sebagaimana diilustrasikan pada Gambar 1 dan Gambar 2.

Peningkatan paling besar terjadi pada indikator kelancaran (N-gain 0,26). Hal ini dapat dijelaskan oleh tahap mengaplikasi pada desain, ketika siswa berulang kali dihadapkan pada tugas terbuka dan didorong mencari cara lain, sehingga jumlah gagasan benar yang dihasilkan bertambah. Indikator keterperincian meningkat paling kecil (N-gain 0,17). Kemungkinan penyebabnya adalah keterbatasan waktu

menggambar dan belum terbiasanya siswa kelas III membuat gambar yang lengkap, berlabel, dan disertai alasan tertulis, padahal rubrik menempatkan kelengkapan label pecahan, pembeda warna atau arsiran, serta penjelasan tertulis sebagai syarat skor tertinggi. Indikator keaslian juga meningkat relatif kecil (N-gain 0,20). Karena keaslian dinilai dari kejelasan gagasan di antara siswa, strategi yang dibahas bersama di kelas dapat menjadi semakin umum setelah pembelajaran sehingga skor keaslian tertahan; dugaan ini perlu diperiksa melalui frekuensi tipe jawaban. Tahap merefleksi, yaitu menyajikan dan membandingkan karya, memberi kesempatan siswa menilai keaslian gagasannya dibandingkan teman, sebagaimana ditekankan dalam prinsip berkesadaran pada pembelajaran mendalam (Kementerian Pendidikan Dasar dan Menengah, 2025). Kecilnya peningkatan keaslian dan keterperincian mengisyaratkan bahwa tahap ini dapat diperkuat, misalnya dengan waktu penyajian karya yang lebih panjang dan dorongan agar siswa menjelaskan alasan gagasannya.

Konteks bermakna dan kegiatan yang menggembirakan, seperti menggambar pemandangan sawah, taman, atau kolam ikan yang memuat pecahan, diduga menurunkan hambatan siswa dalam menyatakan gagasan dan memungkinkan pecahan dipandang sebagai alat untuk mencipta, bukan sekadar objek hitungan. Hal ini sejalan dengan pandangan Fullan et al. (2018) bahwa pembelajaran mendalam terjadi ketika siswa mengaitkan pengetahuan dengan dunia nyata dan menghasilkan sesuatu yang bermakna. Temuan ini juga konsisten dengan kajian Leikin (2009) serta Leikin dan Pitta-Pantazi (2013) yang memandang tugas dengan banyak solusi sebagai sarana untuk menumbuhkan sekaligus menilai kelancaran, keluwesan, dan keaslian dalam matematika. Dengan demikian, tugas terbuka pada materi pecahan layak dikembangkan lebih lanjut sebagai penggerak pembelajaran mendalam di sekolah dasar.

Penelitian ini memiliki keterbatasan. Rancangan *one-group pretest-posttest* tidak memiliki kelompok pembanding sehingga peningkatan skor tidak dapat sepenuhnya dikaitkan dengan desain pembelajaran semata (Sugiyono, 2019). Selain itu, ukuran sampel yang terbatas dan penggunaan satu perangkat tes membatasi generalisasi temuan, dan N-gain dihitung dari rata-rata kelompok sehingga tidak memperlihatkan variasi peningkatan antarsiswa, padahal dua siswa mengalami

penurunan skor dan tiga siswa tidak berubah. Penelitian lanjutan disarankan menggunakan rancangan kuasi-eksperimen dengan kelompok kontrol, durasi pembelajaran yang lebih panjang, dan penguatan tahap merefleksi, serta mengkaji retensi kreativitas dalam jangka lebih panjang.

D. Kesimpulan

Desain pembelajaran berbasis *deep learning* yang dikembangkan terdiri atas tiga pengalaman belajar, yaitu memahami, mengaplikasi, dan merefleksi, dengan tugas terbuka pada materi pecahan sebagai penggerak utama. Hasil uji coba menunjukkan bahwa desain tersebut berkontribusi pada peningkatan kreativitas siswa yang signifikan secara statistik, dengan rata-rata skor meningkat dari 21,13 menjadi 38,07 ($Z = -3,584$; $p < 0,001$; $r = 0,76$) dan N-gain kategori rendah (0,21). Peningkatan terbesar terjadi pada indikator kelancaran dan terkecil pada keterperincian. Dengan demikian, desain ini menjanjikan tetapi belum optimal dan perlu disempurnakan, terutama pada tahap merefleksi dan dukungan bagi siswa dalam menghasilkan gambar yang lengkap. Guru dapat memanfaatkan tugas terbuka yang menuntut banyak cara, banyak jawaban, dan banyak representasi untuk membangun pemahaman pecahan sekaligus kreativitas siswa. Penelitian selanjutnya perlu menguji desain ini pada sampel yang lebih besar dan dengan kelompok pembandingan.

Daftar Pustaka

- Cohen, J. (1988). *Statistical power analysis for the behavioral sciences* (2nd ed.). Lawrence Erlbaum Associates.
- Fullan, M., & Langworthy, M. (2014). *A rich seam: How new pedagogies find deep learning*. Pearson.
- Fullan, M., Quinn, J., & McEachen, J. (2018). *Deep learning: Engage the world, change the world*. Corwin.
- Guilford, J. P. (1967). *The nature of human intelligence*. McGraw-Hill.
- Hake, R. R. (1999). *Analyzing change/gain scores*. Indiana University.
- Kementerian Pendidikan Dasar dan Menengah. (2025). *Pembelajaran mendalam*.
- Leikin, R. (2009). Exploring mathematical creativity using multiple solution tasks. In R. Leikin, A. Berman, & B. Koichu (Eds.), *Creativity in mathematics and the education of gifted students* (pp. 129–145). Sense Publishers.

- Leikin, R., & Pitta-Pantazi, D. (2013). Creativity and mathematics education: The state of the art. *ZDM Mathematics Education*, 45(2), 159–166.
- Marton, F., & Säljö, R. (1976). On qualitative differences in learning: I—Outcome and process. *British Journal of Educational Psychology*, 46(1), 4–11.
- Plomp, T., & Nieveen, N. (Eds.). (2013). *Educational design research*. SLO, Netherlands Institute for Curriculum Development.
- Silver, E. A. (1997). Fostering creativity through instruction rich in mathematical problem solving and problem posing. *ZDM*, 29(3), 75–80.
- Sugiyono. (2019). *Metode penelitian kuantitatif, kualitatif, dan R&D*. Alfabeta.
- Torrance, E. P. (1974). *Torrance tests of creative thinking: Norms-technical manual*. Personnel Press/Ginn.