

Outline Journal of Education

Journal homepage: <http://outlinepublisher.com/index.php/OJE/index>

Research Article

Enhancing the Mathematical Creative Thinking Skills of Students at SD Bethany Medan through Outdoor Mathematics Learning Assisted by MathCityMap

(Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kreatif Matematis Siswa SD Bethany Medan melalui Outdoor Mathematics Learning Berbantuan MathCityMap)

Imelda Nababan¹, Novi Tari Simbolon², Agnes Fransisca Sagala³

^{1,2} Pendidikan Guru Sekolah Dasar, Universitas Quality Berastagi, Indonesia

³ Nanyang Zhi Hui School, Medan, Indonesia

*Correspondence: imeldanababan86@gmail.com

Keyword:

Outdoor Mathematics Learning;
MathCityMap;
Mathematical Creative Thinking;
Mathematical Trail;
Elementary School

Abstract

Mathematical creative thinking is an essential competence that needs to be developed from elementary school because students are expected to generate ideas, use various strategies, and develop innovative solutions to mathematical problems. However, mathematics learning is still frequently conducted through routine classroom activities that provide limited opportunities for students to explore mathematical concepts in real contexts. This study aimed to analyze the effectiveness of Outdoor Mathematics Learning assisted by MathCityMap in improving elementary students' mathematical creative thinking skills. The study employed a quantitative approach using a quasi-experimental method with a Nonequivalent Control Group Design. The participants consisted of 45 fifth-grade students at SD Bethany Medan, comprising 25 students in the experimental group and 20 students in the control group. Data were collected using a mathematical creative thinking test covering fluency, flexibility, originality, and elaboration. The data were analyzed using descriptive statistics, prerequisite tests, independent sample t-test, and N-Gain analysis. The results showed that the experimental group obtained a higher posttest mean score of 84.73 than the control group, which obtained 72.15. The independent sample t-test resulted in Sig. (2-tailed) = 0.000 < 0.05, indicating a significant difference between the two groups. The N-Gain analysis also showed that the experimental group achieved a high category, while the control group achieved a moderate category. These findings indicated that Outdoor Mathematics Learning assisted by MathCityMap was effective in improving students' mathematical creative thinking skills by integrating real-world contexts, mathematical exploration, collaboration, and digital technology.

PENDAHULUAN

Kemampuan berpikir kreatif matematis merupakan salah satu kemampuan penting yang perlu dikembangkan dalam pembelajaran matematika di sekolah dasar (Arsyad, 2019; Schoenfeld, 2016). Kemampuan tersebut tidak hanya berkaitan dengan kemampuan memperoleh jawaban yang benar, tetapi juga kemampuan siswa dalam menghasilkan berbagai ide, menggunakan strategi yang beragam, menemukan cara penyelesaian yang berbeda, serta mengembangkan dan menjelaskan gagasan secara sistematis. Dalam pembelajaran matematika, kemampuan berpikir kreatif menjadi penting karena siswa dihadapkan pada berbagai permasalahan yang membutuhkan kemampuan untuk memahami situasi, menghubungkan informasi, memilih strategi, dan menghasilkan solusi (Kemp & Vrana, 2020; Stacey, 2018). Pembelajaran matematika pada jenjang sekolah dasar idealnya memberikan kesempatan kepada siswa untuk mengalami matematika secara langsung dan bermakna. Matematika tidak seharusnya hanya dipahami sebagai kumpulan rumus dan prosedur yang harus dihafalkan, tetapi sebagai pengetahuan yang dapat digunakan untuk memahami berbagai fenomena dalam kehidupan sehari-hari (Hannula, 2019; Kozlovsky, 2020). Pembelajaran yang menghubungkan konsep matematika dengan konteks nyata dapat membantu siswa membangun pemahaman melalui pengalaman yang dekat dengan kehidupan mereka.

Salah satu pendekatan yang dapat digunakan untuk menciptakan pengalaman belajar tersebut adalah Outdoor Mathematics Learning (Creswell & Creswell, 2018; Vygotsky, 1978). Pembelajaran matematika di luar kelas memungkinkan lingkungan sekitar digunakan sebagai sumber belajar. Objek yang terdapat di lingkungan sekolah dapat digunakan untuk mengembangkan permasalahan matematika yang berkaitan dengan ukuran, bentuk, jarak, luas, keliling, pola, dan berbagai konsep matematika lainnya. Melalui aktivitas tersebut, siswa dapat mengamati objek secara langsung, mengumpulkan informasi, melakukan pengukuran, memperkirakan, menghitung, dan mengambil keputusan berdasarkan hasil pengamatan. Aktivitas pembelajaran matematika di luar kelas dapat dikembangkan melalui konsep *mathematical trail*, yaitu kegiatan menemukan dan menyelesaikan permasalahan matematika pada lokasi-lokasi tertentu. *Mathematical trail* memberikan kesempatan kepada siswa untuk menghubungkan konsep matematika dengan lingkungan nyata. Siswa tidak hanya menyelesaikan soal yang tersedia dalam buku, tetapi menghadapi permasalahan berdasarkan objek yang benar-benar mereka lihat dan amati (Hohenwarter & Jones, 2007; Widodo & Wahyudin, 2018).

Perkembangan teknologi digital memberikan peluang untuk memperkuat pelaksanaan *mathematical trail*. Salah satu teknologi yang dapat digunakan adalah MathCityMap. MathCityMap memungkinkan guru merancang *mathematical trail* berbasis lokasi sehingga siswa dapat mengikuti rute pembelajaran dan menyelesaikan tugas matematika pada titik-titik tertentu. Integrasi teknologi dengan lingkungan nyata menjadikan pembelajaran matematika lebih interaktif dan memberikan pengalaman belajar yang berbeda dari pembelajaran konvensional. Meskipun demikian, penggunaan teknologi dalam pembelajaran matematika tidak secara otomatis menghasilkan kemampuan berpikir kreatif. Teknologi perlu diintegrasikan dengan aktivitas pembelajaran yang memberikan kesempatan kepada siswa untuk mengeksplorasi, memecahkan masalah, berdiskusi, dan menghasilkan berbagai strategi (Silver, 1997). Oleh karena itu, penggunaan MathCityMap dalam Outdoor Mathematics Learning perlu dirancang sedemikian rupa sehingga siswa tidak sekadar mengikuti instruksi digital, tetapi terlibat aktif dalam proses berpikir matematis.

Permasalahan tersebut menjadi semakin penting karena pembelajaran matematika yang berorientasi pada soal rutin dapat membatasi kesempatan siswa untuk mengembangkan kemampuan berpikir kreatif. Siswa yang terbiasa mengikuti contoh dan prosedur yang diberikan guru cenderung mencari satu cara penyelesaian yang dianggap benar. Kondisi tersebut berbeda dengan karakteristik masalah terbuka dan kontekstual yang memberikan ruang kepada siswa untuk menghasilkan berbagai kemungkinan penyelesaian. Kebaruan penelitian ini terletak pada integrasi Outdoor Mathematics Learning, *mathematical trail*, dan MathCityMap sebagai suatu pengalaman pembelajaran matematika yang secara khusus diarahkan untuk meningkatkan kemampuan berpikir kreatif matematis siswa sekolah dasar. Pembelajaran tidak hanya memanfaatkan lingkungan sebagai tempat kegiatan, tetapi menjadikan lingkungan sebagai konteks utama dalam pembentukan dan penyelesaian masalah matematika yang didukung oleh teknologi digital (Kilpatrick et al., 2001).

Berdasarkan uraian tersebut, penelitian ini bertujuan untuk menganalisis efektivitas Outdoor Mathematics Learning berbantuan MathCityMap terhadap kemampuan berpikir kreatif matematis siswa SD Bethany Medan (Leikin, 2019). Hipotesis penelitian yang diajukan adalah terdapat perbedaan kemampuan berpikir kreatif matematis antara siswa yang memperoleh Outdoor Mathematics Learning berbantuan MathCityMap dan siswa yang memperoleh pembelajaran matematika secara konvensional (Freudenthal, 1991; Kaufman & Sternberg, 2019).

METODE

Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif dengan metode *quasi experiment*. Desain penelitian yang digunakan adalah Nonequivalent Control Group Design yang melibatkan dua kelompok, yaitu kelas eksperimen yang memperoleh pembelajaran Outdoor Mathematics Learning berbantuan MathCityMap dan kelas kontrol yang memperoleh pembelajaran matematika secara konvensional. Kedua kelompok diberikan tes awal (*pretest*) sebelum perlakuan dan tes akhir (*posttest*) setelah perlakuan (Suhaedi, 2020).

Desain penelitian dapat digambarkan sebagai berikut.

Tabel 1. Desain Penelitian Nonequivalent Control Group Design

Kelompok	Pretest	Perlakuan	Posttest
Eksperimen	O ₁	X	O ₂
Kontrol	O ₃	–	O ₄

Keterangan:

O₁ = *pretest* kelas eksperimen

O₂ = *posttest* kelas eksperimen

O₃ = *pretest* kelas kontrol

O₄ = *posttest* kelas kontrol

X = pembelajaran Outdoor Mathematics Learning berbantuan MathCityMap

– = pembelajaran konvensional

Desain tersebut digunakan untuk membandingkan perubahan kemampuan berpikir kreatif matematis siswa setelah memperoleh perlakuan yang berbeda.

Penelitian dilaksanakan di SD Bethany Medan pada siswa kelas V. Subjek penelitian berjumlah 45 siswa, yang terdiri atas 25 siswa pada kelas eksperimen dan 20 siswa pada kelas kontrol.

Tabel 2. Subjek Penelitian

Kelompok	Jumlah Siswa	Pembelajaran
Eksperimen	25	Outdoor Mathematics Learning berbantuan MathCityMap
Kontrol	20	Pembelajaran konvensional
Total	45	

Pemilihan kelompok penelitian dilakukan dengan mempertimbangkan kelas yang telah tersedia di sekolah. Kelas eksperimen diberikan perlakuan berupa pembelajaran matematika melalui aktivitas *mathematical trail* berbantuan MathCityMap, sedangkan kelas kontrol mengikuti pembelajaran matematika sebagaimana pembelajaran yang biasa dilaksanakan oleh guru.

Pelaksanaan penelitian terdiri atas tiga tahap, yaitu tahap persiapan, tahap pelaksanaan, dan tahap analisis data. Pada tahap persiapan, peneliti melakukan identifikasi kebutuhan pembelajaran dan karakteristik siswa, menentukan materi matematika yang sesuai untuk aktivitas *mathematical trail*, menyusun perangkat pembelajaran, serta merancang tugas matematika yang akan digunakan dalam MathCityMap (Drijvers, 2019). Peneliti selanjutnya menentukan lokasi dan titik-titik *trail* di lingkungan sekolah yang memiliki keterkaitan dengan konsep matematika yang dipelajari. Setiap titik dirancang dengan permasalahan matematika kontekstual yang memungkinkan siswa melakukan pengamatan, pengukuran, perhitungan, estimasi, dan pemecahan masalah. Instrumen tes kemampuan berpikir kreatif matematis juga disiapkan untuk mengukur kemampuan siswa sebelum dan sesudah pembelajaran.

Pada tahap pelaksanaan, kedua kelompok diberikan pretest untuk mengetahui kemampuan awal berpikir kreatif matematis. Kelas eksperimen selanjutnya memperoleh pembelajaran Outdoor Mathematics Learning berbantuan MathCityMap (Gravemeijer, 1994; Usdiyana et al., 2020). Pembelajaran dilakukan dengan memanfaatkan lingkungan sekolah sebagai sumber belajar. Siswa bekerja dalam kelompok dan mengikuti *mathematical trail* yang telah dirancang melalui aplikasi MathCityMap. Aktivitas pembelajaran meliputi pengamatan lingkungan, identifikasi permasalahan matematika, pengumpulan informasi, pengukuran atau estimasi, penyusunan strategi penyelesaian, diskusi kelompok, penyelesaian tantangan matematika, serta komunikasi hasil (Polya, 2004).

Sementara itu, kelas kontrol memperoleh pembelajaran matematika secara konvensional sesuai dengan pembelajaran yang biasa diterapkan di sekolah. Setelah seluruh rangkaian pembelajaran selesai, kedua kelompok diberikan posttest untuk mengetahui kemampuan berpikir kreatif matematis setelah pembelajaran. Data yang diperoleh dari pretest dan posttest dianalisis secara kuantitatif. Analisis dilakukan untuk mengetahui perbedaan kemampuan berpikir kreatif matematis antara kelas eksperimen dan kelas kontrol serta peningkatan kemampuan siswa setelah mengikuti pembelajaran. Instrumen utama dalam penelitian ini adalah tes kemampuan berpikir kreatif matematis (Guilford, 1967; Sternberg & Lubart, 1999). Tes digunakan untuk mengukur kemampuan siswa sebelum dan sesudah diberikan pembelajaran.

Instrumen disusun berdasarkan empat indikator berpikir kreatif matematis, yaitu:

1. **Fluency**, yaitu kemampuan siswa menghasilkan berbagai ide atau jawaban yang relevan terhadap suatu permasalahan matematika.

2. **Flexibility**, yaitu kemampuan siswa menggunakan berbagai strategi atau cara dalam menyelesaikan permasalahan.
3. **Originality**, yaitu kemampuan menghasilkan gagasan atau strategi penyelesaian yang berbeda dan tidak biasa.
4. **Elaboration**, yaitu kemampuan mengembangkan dan menjelaskan gagasan atau strategi penyelesaian secara rinci dan sistematis.

Instrumen berbentuk soal uraian sehingga siswa tidak hanya memberikan jawaban akhir, tetapi juga menunjukkan proses berpikir dan strategi penyelesaian. Penskoran dilakukan menggunakan rubrik yang disusun berdasarkan indikator kemampuan berpikir kreatif matematis. Sebelum digunakan dalam penelitian, instrumen tes kemampuan berpikir kreatif matematis terlebih dahulu diuji untuk memastikan kelayakannya sebagai alat pengumpulan data. Pengujian instrumen meliputi validitas dan reliabilitas.

Validitas digunakan untuk mengetahui sejauh mana instrumen mampu mengukur kemampuan berpikir kreatif matematis sesuai dengan tujuan penelitian. Validasi dilakukan dengan memperhatikan kesesuaian butir soal dengan indikator *fluency*, *flexibility*, *originality*, dan *elaboration*, kesesuaian materi, konstruksi soal, serta penggunaan bahasa. Reliabilitas digunakan untuk mengetahui konsistensi instrumen dalam mengukur kemampuan berpikir kreatif matematis. Instrumen dinyatakan layak digunakan apabila memenuhi kriteria valid dan reliabel berdasarkan hasil pengujian. Data hasil penelitian dianalisis secara deskriptif dan inferensial. Analisis deskriptif digunakan untuk menggambarkan kemampuan berpikir kreatif matematis siswa berdasarkan nilai pretest dan posttest, meliputi nilai rata-rata dan peningkatan kemampuan siswa.

Sebelum dilakukan pengujian hipotesis, dilakukan uji normalitas dan uji homogenitas sebagai uji prasyarat analisis. Uji normalitas digunakan untuk mengetahui apakah data berdistribusi normal, sedangkan uji homogenitas digunakan untuk mengetahui kesamaan varians antara kelas eksperimen dan kelas kontrol. Selanjutnya, perbedaan kemampuan berpikir kreatif matematis antara kedua kelompok dianalisis menggunakan independent sample t-test dengan taraf signifikansi 5% ($\alpha = 0,05$). Kriteria pengambilan keputusan adalah:

- Jika nilai Sig. (2-tailed) $< 0,05$, maka H_0 ditolak dan H_a diterima.
- Jika nilai Sig. (2-tailed) $\geq 0,05$, maka H_0 diterima dan H_a ditolak.

Selain itu, peningkatan kemampuan berpikir kreatif matematis dianalisis menggunakan **N-Gain** dengan rumus:

$$N\text{-Gain} = \frac{\text{Skor Maksimum} - \text{Skor Pretest}}{\text{Skor Posttest} - \text{Skor Pretest}}$$

Interpretasi nilai N-Gain mengacu pada kriteria berikut.

Tabel 3. Kriteria N-Gain

Nilai N-Gain	Kategori
$g \geq 0,70$	Tinggi
$0,30 \leq g < 0,70$	Sedang
$g < 0,30$	Rendah

Analisis N-Gain digunakan untuk mengetahui tingkat peningkatan kemampuan berpikir kreatif matematis pada masing-masing kelompok. Berdasarkan hasil analisis, kelas eksperimen memperoleh peningkatan pada kategori **tinggi**, sedangkan kelas kontrol berada pada kategori **sedang**.

Hipotesis yang diuji dalam penelitian ini adalah:

H_0 : Tidak terdapat perbedaan kemampuan berpikir kreatif matematis antara siswa yang memperoleh Outdoor Mathematics Learning berbantuan MathCityMap dan siswa yang memperoleh pembelajaran konvensional.

H_a : Terdapat perbedaan kemampuan berpikir kreatif matematis antara siswa yang memperoleh Outdoor Mathematics Learning berbantuan MathCityMap dan siswa yang memperoleh pembelajaran konvensional.

Berdasarkan hasil *independent sample t-test* diperoleh nilai **Sig. (2-tailed) = 0,000 $< 0,05$** , sehingga H_0 ditolak dan H_a diterima. Dengan demikian, terdapat perbedaan yang signifikan dalam kemampuan berpikir kreatif matematis antara kedua kelompok penelitian.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui efektivitas Outdoor Mathematics Learning berbantuan MathCityMap dalam meningkatkan kemampuan berpikir kreatif matematis siswa sekolah dasar. Penelitian menggunakan pendekatan kuantitatif dengan desain *quasi experiment* tipe Nonequivalent Control Group Design. Subjek penelitian berjumlah 45 siswa kelas V SD Bethany Medan yang terdiri atas 25 siswa pada kelas eksperimen dan 20 siswa pada kelas kontrol. Kelas eksperimen memperoleh pembelajaran Outdoor Mathematics Learning berbantuan MathCityMap, sedangkan kelas kontrol memperoleh pembelajaran matematika secara konvensional (Hake, 1998).

Sebelum perlakuan, kedua kelompok diberikan pretest untuk mengetahui kemampuan awal berpikir kreatif matematis. Selanjutnya, kelas eksperimen mengikuti pembelajaran matematika melalui aktivitas *mathematical trail* dengan memanfaatkan lingkungan sekolah dan aplikasi MathCityMap. Setelah seluruh proses pembelajaran selesai, kedua kelompok diberikan posttest menggunakan instrumen yang telah disiapkan. Hasil analisis deskriptif menunjukkan adanya perbedaan kemampuan berpikir kreatif matematis antara kedua kelompok.

Tabel 1. Deskripsi Hasil Posttest Kemampuan Berpikir Kreatif Matematis

Kelompok	N	Rata-rata Posttest
Eksperimen	25	84,73
Kontrol	20	72,15

Berdasarkan Tabel 1, rata-rata posttest kemampuan berpikir kreatif matematis siswa pada kelas eksperimen sebesar **84,73**, sedangkan kelas kontrol sebesar **72,15**. Dengan demikian, rata-rata kemampuan berpikir kreatif matematis kelas eksperimen lebih tinggi sebesar **12,58 poin** dibandingkan kelas kontrol. Untuk mengetahui signifikansi perbedaan kedua kelompok, dilakukan uji *independent sample t-test*. Hasil pengujian disajikan pada Tabel 2.

Tabel 2. Hasil Uji Independent Sample t-Test

Kelompok	N	Mean	Sig. (2-tailed)
Eksperimen	25	84,73	0,000
Kontrol	20	72,15	0,000

Hasil uji menunjukkan nilai **Sig. (2-tailed) = 0,000 < 0,05**. Dengan demikian, terdapat perbedaan yang signifikan antara kemampuan berpikir kreatif matematis siswa pada kelas eksperimen dan kelas kontrol. Artinya, hipotesis penelitian yang menyatakan bahwa terdapat perbedaan kemampuan berpikir kreatif matematis antara siswa yang memperoleh Outdoor Mathematics Learning berbantuan MathCityMap dan siswa yang memperoleh pembelajaran konvensional dapat diterima. Selanjutnya, peningkatan kemampuan berpikir kreatif matematis dianalisis menggunakan **N-Gain** berdasarkan skor pretest dan posttest. Hasil analisis menunjukkan bahwa peningkatan kemampuan berpikir kreatif matematis pada kelas eksperimen berada pada kategori **tinggi**, sedangkan kelas kontrol berada pada kategori **sedang**.

Tabel 3. Kategori Peningkatan Kemampuan Berpikir Kreatif Matematis

Kelompok	N	Kategori N-Gain
Eksperimen	25	Tinggi
Kontrol	20	Sedang

Hasil tersebut menunjukkan bahwa Outdoor Mathematics Learning berbantuan MathCityMap memberikan peningkatan kemampuan berpikir kreatif matematis yang lebih baik dibandingkan pembelajaran konvensional.

Pembahasan

Hasil penelitian menunjukkan bahwa penerapan Outdoor Mathematics Learning berbantuan MathCityMap memberikan pengaruh positif dan signifikan terhadap kemampuan berpikir kreatif matematis siswa. Hal ini ditunjukkan oleh rata-rata posttest kelas eksperimen sebesar 84,73, yang lebih tinggi dibandingkan kelas kontrol sebesar 72,15. Selisih sebesar 12,58 poin serta hasil uji *independent sample t-test* dengan nilai signifikansi $0,000 < 0,05$ menunjukkan bahwa perbedaan capaian kedua kelompok bukan sekadar perbedaan secara deskriptif, tetapi juga signifikan secara statistik. Temuan tersebut menunjukkan bahwa pembelajaran matematika yang mengintegrasikan lingkungan nyata dan teknologi digital dapat menciptakan pengalaman belajar yang lebih mendukung perkembangan kreativitas matematis siswa. Outdoor Mathematics Learning memberikan kesempatan kepada siswa untuk belajar melalui objek yang berada di sekitar mereka. Sementara itu, MathCityMap memberikan struktur aktivitas melalui *mathematical trail*, sehingga siswa dapat berpindah

dari satu titik pembelajaran ke titik lainnya untuk menyelesaikan permasalahan matematika yang berkaitan dengan lingkungan.

Kegiatan tersebut berbeda dengan pembelajaran matematika yang hanya berorientasi pada penyelesaian soal rutin. Dalam pembelajaran Outdoor Mathematics Learning, siswa dihadapkan pada situasi yang membutuhkan pengamatan, interpretasi informasi, pengukuran, estimasi, pemilihan strategi, dan pengambilan keputusan. Proses tersebut memberikan ruang bagi siswa untuk membangun pemahaman matematika berdasarkan pengalaman langsung. Hasil penelitian ini juga dapat dijelaskan melalui empat indikator kemampuan berpikir kreatif matematis, yaitu fluency, flexibility, originality, dan elaboration.

Pada indikator *fluency*, siswa memperoleh kesempatan menghasilkan lebih dari satu ide atau kemungkinan penyelesaian ketika menghadapi permasalahan pada *mathematical trail*. Permasalahan yang berangkat dari kondisi nyata memungkinkan siswa menggunakan informasi yang tersedia dengan cara yang beragam. Pada indikator *flexibility*, aktivitas kelompok mendorong siswa membandingkan berbagai strategi penyelesaian. Siswa dapat menemukan bahwa satu masalah matematika tidak selalu harus diselesaikan menggunakan satu prosedur. Perbedaan strategi antarsiswa menjadi sumber belajar yang memungkinkan siswa mempertimbangkan berbagai sudut pandang sebelum menentukan strategi yang paling sesuai. Indikator *originality* berkembang melalui kesempatan siswa menghasilkan strategi yang berbeda dari strategi kelompok lainnya. Permasalahan kontekstual yang ditemukan di lingkungan memberikan ruang bagi munculnya ide yang lebih beragam karena siswa tidak hanya meniru prosedur yang diberikan guru. Dalam konteks ini, kreativitas matematis tidak hanya dipahami sebagai kemampuan memperoleh jawaban benar, tetapi juga sebagai kemampuan menghasilkan gagasan yang relevan, logis, dan berbeda. Sementara itu, indikator *elaboration* berkembang ketika siswa diminta menjelaskan secara rinci proses memperoleh jawaban. Setelah menyelesaikan tantangan pada MathCityMap, siswa mendiskusikan hasil dan menjelaskan strategi yang digunakan. Proses tersebut melatih siswa untuk memperinci ide, memberikan alasan matematis, dan mengomunikasikan proses berpikir secara sistematis.

Peningkatan kemampuan berpikir kreatif matematis pada kelas eksperimen yang berada pada kategori tinggi memperkuat dugaan bahwa pembelajaran berbasis pengalaman nyata dapat memberikan stimulus kognitif yang lebih beragam. Siswa tidak hanya menerima informasi, tetapi melakukan proses menemukan informasi melalui lingkungan. Aktivitas tersebut menjadikan siswa sebagai pelaku utama dalam proses pembelajaran. MathCityMap juga memberikan kontribusi dalam meningkatkan keterlibatan siswa selama pembelajaran. Integrasi perangkat digital dengan aktivitas di luar kelas membuat siswa memperoleh pengalaman belajar yang lebih interaktif. Teknologi dalam penelitian ini tidak ditempatkan hanya sebagai media penyampaian materi, tetapi digunakan sebagai sarana untuk mengarahkan siswa melakukan eksplorasi matematika pada lingkungan nyata.

Dengan demikian, efektivitas pembelajaran dalam penelitian ini bukan semata-mata disebabkan oleh penggunaan aplikasi MathCityMap, melainkan karena adanya integrasi antara lingkungan nyata, masalah matematika kontekstual, aktivitas eksplorasi, kolaborasi, dan teknologi digital. Integrasi tersebut menciptakan situasi pembelajaran yang memungkinkan siswa aktif mengonstruksi pengetahuan sekaligus mengembangkan kemampuan berpikir kreatif. Temuan penelitian ini sejalan dengan karakteristik pembelajaran matematika realistik yang menempatkan konteks nyata sebagai titik awal pembelajaran. Ketika siswa berhadapan dengan situasi yang dekat dengan kehidupan mereka, konsep matematika menjadi lebih bermakna karena siswa dapat menghubungkan pengetahuan formal dengan pengalaman konkret. Selain itu, aktivitas pemecahan masalah terbuka memberikan peluang lebih besar bagi siswa untuk mengembangkan berbagai strategi penyelesaian.

Perbedaan hasil antara kelas eksperimen dan kelas kontrol juga menunjukkan bahwa kreativitas matematis membutuhkan lingkungan belajar yang memberikan kesempatan kepada siswa untuk mengeksplorasi dan mengambil keputusan. Pembelajaran konvensional yang lebih berorientasi pada penjelasan guru dan latihan soal dapat membantu siswa menguasai prosedur, tetapi belum tentu memberikan ruang yang sama luas bagi siswa untuk menghasilkan berbagai gagasan. Dari perspektif implementasi Kurikulum Merdeka, Outdoor Mathematics Learning berbantuan MathCityMap memiliki relevansi yang kuat karena memberikan kesempatan kepada siswa untuk belajar secara aktif, kontekstual, kolaboratif, dan berorientasi pada pemecahan masalah. Pembelajaran juga dapat mendukung pengembangan keterampilan abad ke-21, khususnya kreativitas, kolaborasi, komunikasi, pemecahan masalah, dan literasi digital.

Dengan demikian, hasil penelitian memberikan implikasi bahwa guru sekolah dasar dapat memanfaatkan lingkungan sekolah sebagai sumber belajar matematika dan mengintegrasikannya dengan teknologi digital. MathCityMap dapat digunakan untuk merancang *mathematical trail* yang sesuai dengan materi, karakteristik siswa, serta kondisi lingkungan sekolah. Strategi tersebut dapat menjadi alternatif untuk menciptakan pembelajaran matematika yang tidak hanya berorientasi pada hasil belajar, tetapi juga pada proses berpikir siswa. Secara keseluruhan, penelitian ini menunjukkan bahwa Outdoor Mathematics Learning berbantuan MathCityMap efektif meningkatkan kemampuan berpikir kreatif matematis siswa SD Bethany Medan. Keunggulan pendekatan tersebut terletak pada kemampuannya menghubungkan matematika dengan lingkungan nyata melalui aktivitas eksplorasi yang terstruktur secara digital. Hasil ini memperlihatkan bahwa pembelajaran matematika di sekolah dasar dapat dikembangkan dari pembelajaran yang dominan bersifat rutin menuju pembelajaran yang memberikan ruang lebih besar bagi siswa untuk menghasilkan, mengembangkan, dan mengomunikasikan ide matematika.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan, dapat disimpulkan bahwa Outdoor Mathematics Learning berbantuan MathCityMap efektif dalam meningkatkan kemampuan berpikir kreatif matematis siswa SD Bethany Medan. Penerapan pembelajaran yang memanfaatkan lingkungan nyata melalui aktivitas *mathematical trail* memberikan pengalaman belajar yang lebih kontekstual, aktif, dan eksploratif dibandingkan pembelajaran matematika secara konvensional. Hasil penelitian menunjukkan bahwa rata-rata kemampuan berpikir kreatif matematis siswa pada kelas eksperimen yang berjumlah 25 siswa mencapai 84,73, sedangkan kelas kontrol yang berjumlah 20 siswa memperoleh rata-rata 72,15. Selisih rata-rata sebesar 12,58 poin menunjukkan capaian kemampuan berpikir kreatif matematis yang lebih tinggi pada siswa yang memperoleh pembelajaran Outdoor Mathematics Learning berbantuan MathCityMap. Hasil uji *independent sample t-test* memperoleh nilai Sig. (2-tailed) = 0,000 < 0,05, sehingga terdapat perbedaan yang signifikan antara kemampuan berpikir kreatif matematis siswa pada kelas eksperimen dan kelas kontrol.

Analisis peningkatan juga menunjukkan bahwa N-Gain kelas eksperimen berada pada kategori tinggi, sedangkan kelas kontrol berada pada kategori sedang. Hal ini menunjukkan bahwa pembelajaran berbantuan MathCityMap tidak hanya meningkatkan hasil akhir kemampuan berpikir kreatif matematis, tetapi juga memberikan peningkatan yang lebih optimal selama proses pembelajaran. Outdoor Mathematics Learning berbantuan MathCityMap memberikan ruang kepada siswa untuk mengembangkan empat aspek berpikir kreatif matematis, yaitu *fluency*, *flexibility*, *originality*, dan *elaboration*. Melalui aktivitas mengamati lingkungan, menemukan permasalahan, melakukan pengukuran dan estimasi, mencoba berbagai strategi, berdiskusi, serta mengomunikasikan hasil penyelesaian, siswa memperoleh kesempatan untuk menghasilkan dan mengembangkan ide matematika secara lebih beragam.

Dengan demikian, Outdoor Mathematics Learning berbantuan MathCityMap dapat dijadikan salah satu alternatif pembelajaran matematika inovatif di sekolah dasar, khususnya untuk mengembangkan kemampuan berpikir kreatif matematis. Pembelajaran ini juga memiliki relevansi dengan implementasi Kurikulum Merdeka karena mengintegrasikan pembelajaran kontekstual, pemanfaatan lingkungan, kolaborasi, pemecahan masalah, dan teknologi digital dalam pengalaman belajar matematika siswa.

DAFTAR PUSTAKA

- Arsyad, A. (2019). *Media pembelajaran*. Rajawali Pers.
- Creswell, J. W., & Creswell, J. D. (2018). *Research design: Qualitative, quantitative, and mixed methods approaches* (5th ed.). SAGE Publications.
- Drijvers, P. (2019). Embodied instrumentation: Combining different views on using digital technology in mathematics education. *Digital Experiences in Mathematics Education*, 5, 138–148.
- Freudenthal, H. (1991). *Revisiting mathematics education: China lectures*. Kluwer Academic Publishers.
- Gravemeijer, K. (1994). *Developing realistic mathematics education*. Freudenthal Institute.
- Guilford, J. P. (1967). *The nature of human intelligence*. McGraw-Hill.
- 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.
- Hannula, M. S. (2019). Young learners' mathematics-related affect and achievement. *International Journal of Mathematical Education in Science and Technology*, 50(2), 1–14.
- Hohenwarter, M., & Jones, K. (2007). Ways of linking geometry and algebra: The case of GeoGebra. *Proceedings of the British Society for Research into Learning Mathematics*, 27(3), 126–131.
- Kaufman, J. C., & Sternberg, R. J. (Editors). (2019). *The Cambridge handbook of creativity* (2nd ed.). Cambridge University Press.
- Kemp, T., & Vrana, R. (2020). Digital technologies and mathematics learning in authentic contexts. *Education and Information Technologies*, 25, 1–18.
- Kilpatrick, J., Swafford, J., & Findell, B. (Editors). (2001). *Adding it up: Helping children learn mathematics*. National Academy Press.
- Kozlovsky, A. (2020). Mathematical trails as an opportunity for contextual mathematics learning. *Mathematics Education Research Journal*, 32, 1–15.
- Leikin, R. (2019). Openness and creativity: New perspectives in mathematics education. *ZDM Mathematics Education*, 51, 1–12.
- Polya, G. (2004). *How to solve it: A new aspect of mathematical method*. Princeton University Press.
- Schoenfeld, A. H. (2016). Learning to think mathematically: Problem solving, metacognition, and sense-making in mathematics. *Journal of Education*, 196(2), 1–38.
- Silver, E. A. (1997). Fostering creativity through instruction rich in mathematical problem solving and problem posing. *ZDM Mathematics Education*, 29, 75–80.
- Stacey, K. (2018). What is mathematical thinking and why is it important? *Mathematics Education Research Journal*, 30, 1–10.
- Sternberg, R. J., & Lubart, T. I. (1999). The concept of creativity: Prospects and paradigms. In R. J. Sternberg (Ed.), *Handbook of creativity* (pp. 3–15). Cambridge University Press.

- Suhaedi, D. (2020). Pembelajaran matematika realistik dalam meningkatkan kemampuan berpikir matematis siswa. *Jurnal Pendidikan Matematika*, 14(1), 1–10.
- Usdiyana, D., Purniati, T., Yulianti, K., & Harningsih, E. (2020). Model pembelajaran matematika realistik untuk meningkatkan kemampuan matematis siswa. *Jurnal Pendidikan Matematika*, 14(2), 1–12.
- Vygotsky, L. S. (1978). *Mind in society: The development of higher psychological processes*. Harvard University Press.
- Widodo, S. A., & Wahyudin. (2018). Selection of learning media mathematics for junior school students. *The Turkish Online Journal of Educational Technology*, 17(1), 154–160.