



Model Math Trails Berbantuan *MathCityMap* dalam Pembelajaran Matematika: Tinjauan Sistematis terhadap Dampaknya terhadap Kemampuan Pemecahan Masalah dan Efikasi Diri Siswa

Aziiza Andanawarih Utoyo, Arief Agoestanto, Scolastika Mariani, Iqbal Kharisudin

Universitas Negeri Semarang, Indonesia

Email: aziizaandanawarihbisa@students.unnes.ac.id, arief.mat@mail.unnes.ac.id,

mariani.mat@mail.unnes.ac.id, iqbalkharisudin@mail.unnes.ac.id

Kata Kunci

math trails; mathcitymap; kemampuan pemecahan masalah; efikasi diri.

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengeksplorasi efektivitas Math Trails yang didukung oleh aplikasi MathCityMap dalam meningkatkan kemampuan pemecahan masalah dan efikasi diri siswa SMP dalam pembelajaran matematika. Permasalahan penelitian berangkat dari kesenjangan antara harapan teoritis dengan praktik pembelajaran di lapangan yang belum mampu mengembangkan kemampuan berpikir kritis dan kepercayaan diri siswa. Penelitian ini menggunakan pendekatan **Systematic Literature Review (SLR)** dengan menganalisis 19 artikel jurnal nasional dan internasional yang diterbitkan antara tahun 2019 hingga 2024. Data dikumpulkan melalui pencarian di database DOAJ, SINTA, Google Scholar, dan ResearchGate, dengan kriteria inklusi yang berfokus pada studi empiris yang menggunakan Math Trails atau MathCityMap dalam konteks pendidikan matematika. Teknik analisis yang digunakan adalah analisis tematik untuk mengelompokkan hasil dalam dua konstruk utama: kemampuan pemecahan masalah dan efikasi diri. Hasil menunjukkan bahwa Math Trails efektif dalam menciptakan pengalaman belajar yang kontekstual, memotivasi siswa, serta mengembangkan berpikir matematis dan rasa percaya diri. MathCityMap mendukung pembelajaran luar ruang interaktif dengan mengintegrasikan teknologi dan pemecahan masalah dunia nyata. Studi yang ditinjau secara konsisten menunjukkan bahwa siswa dengan efikasi diri tinggi memiliki performa pemecahan masalah yang lebih baik, strategi belajar yang efektif, dan keterlibatan yang tinggi. Implikasi singkat dari penelitian ini adalah perlunya integrasi model pembelajaran kontekstual berbasis digital seperti MathCityMap untuk meningkatkan kompetensi matematis dan kesiapan psikologis siswa. Penelitian lanjutan disarankan untuk mengkaji dampak metode ini di berbagai konteks sekolah, termasuk kelas inklusi dan implementasi Kurikulum Merdeka.

Keywords:

Math Trails; MathCityMap; Problem-Solving Skills; Self-Efficacy.

ABSTRACT

This study aims to explore the effectiveness of Math Trails supported by the MathCityMap application in enhancing junior high school students' problem-solving skills and self-efficacy in mathematics learning. The research problem arises from the gap between theoretical expectations and the actual learning practices that fail to develop students' critical thinking and confidence.

*Employing a **Systematic Literature Review (SLR)** approach, this study synthesized findings from 19 national and international journal articles published between 2019 and 2024. Data were collected through database searches on DOAJ, SINTA, Google Scholar, and ResearchGate using specific inclusion criteria, focusing on empirical studies involving Math Trails or MathCityMap in mathematics education. Thematic analysis was used to classify results into two major constructs: problem-solving skills and self-efficacy. The results indicate that Math Trails effectively foster contextual learning experiences, stimulate motivation, and develop mathematical thinking and confidence. Additionally, MathCityMap facilitates interactive outdoor learning by integrating technology with real-world problem-solving. The reviewed studies consistently show that students with high self-efficacy demonstrate stronger problem-solving performance, better learning strategies, and greater engagement. As a short implication, integrating digital-based contextual learning models such as MathCityMap is essential to enhance students' mathematical competencies and psychological readiness. Future research should examine the impact of these methods in diverse school contexts, including inclusive classrooms and the implementation of the Merdeka Curriculum.*

PENDAHULUAN

Pengembangan efikasi diri pada siswa SMP sangat penting untuk meningkatkan kualitas pembelajaran matematika dan hasil belajar siswa secara keseluruhan. Efikasi diri, atau keyakinan individu terhadap kemampuannya dalam menyelesaikan tugas tertentu, memainkan peran krusial dalam pendidikan matematika bagi siswa Sekolah Menengah Pertama (SMP). Siswa dengan efikasi diri yang tinggi cenderung memiliki prestasi belajar matematika yang lebih baik. Keyakinan diri yang kuat mendorong mereka untuk lebih giat belajar dan menghadapi tantangan dengan optimisme. Efikasi diri yang tinggi berkontribusi pada peningkatan kemandirian dan aktivitas belajar siswa.

Siswa lebih termotivasi untuk belajar secara mandiri dan aktif terlibat dalam proses pembelajaran. Siswa dengan efikasi diri yang baik lebih percaya diri dalam menghadapi dan memecahkan masalah matematika, yang merupakan keterampilan penting dalam pembelajaran matematika. Efikasi diri yang tinggi dapat mengurangi kecemasan terhadap matematika dan membentuk sikap positif terhadap mata pelajaran tersebut, sehingga siswa lebih menikmati proses pembelajaran. Efikasi diri berperan dalam pengembangan kemampuan berpikir logis, yang esensial dalam memahami konsep-konsep matematika.

Siswa SMP yang memiliki efikasi diri rendah dalam pembelajaran matematika cenderung mengalami berbagai masalah yang berdampak negatif terhadap prestasi akademik dan perkembangan pribadi mereka. Salah satu masalah utama adalah kurangnya motivasi belajar, di mana mereka merasa tidak mampu memahami materi dan sering menghindari tantangan atau tugas yang dianggap sulit. Hal ini juga berdampak pada pencapaian akademik yang rendah, karena siswa dengan efikasi diri rendah cenderung tidak berusaha secara maksimal dalam mengerjakan soal atau menghadapi ujian. Selain itu, mereka lebih rentan mengalami kecemasan matematika (math

anxiety), yang dapat menghambat pemahaman konsep dan penyelesaian masalah, sehingga mereka merasa stres saat menghadapi ujian atau tugas matematika.

Masalah lain yang muncul adalah kurangnya ketekunan dalam menghadapi kesulitan, di mana siswa lebih mudah menyerah saat menghadapi soal yang sulit dan menganggap kesalahan sebagai tanda kegagalan, bukan sebagai peluang untuk belajar dan berkembang. Dampak lebih lanjut dari rendahnya efikasi diri juga terlihat pada perkembangan kognitif dan sosial siswa. Mereka mungkin kurang percaya diri dalam berpikir kritis dan kreatif, serta enggan berpartisipasi dalam diskusi kelas atau kerja kelompok karena merasa kurang kompeten dibandingkan teman-temannya. Oleh karena itu, penting bagi guru dan orang tua untuk membantu meningkatkan efikasi diri siswa melalui metode pembelajaran yang tepat, dukungan emosional, serta pemberian pengalaman sukses dalam belajar matematika agar mereka lebih percaya diri dan termotivasi untuk berkembang

Disamping efikasi diri siswa, kemampuan pemecahan masalah juga memiliki peran langsung terhadap prestasi akademik siswa. Siswa yang mampu menyelesaikan masalah matematika atau sains dengan baik biasanya memiliki pemahaman yang lebih mendalam tentang materi dan dapat mengaplikasikan konsep-konsep secara efektif. Menurut penelitian yang dilakukan di Indonesia dengan menggunakan pendekatan STEM, ditemukan bahwa kemampuan pemecahan masalah berkorelasi positif dengan pencapaian akademik siswa. Semakin tinggi keterampilan pemecahan masalah yang dimiliki siswa, semakin baik pula prestasi akademik mereka (Suratno et al., 2020). Penelitian oleh Cahyono dan Ludwig (2019), serta Hakim et al. (2019), menunjukkan bahwa Math Trails berbasis teknologi seperti MathCityMap secara signifikan meningkatkan pengalaman belajar dan kemampuan pemecahan masalah siswa. Selain itu, Schukajlow dan Kaiser (2021) menegaskan bahwa integrasi antara aktivitas luar ruang dengan aplikasi digital dapat memperkuat koneksi antara konsep matematika dan dunia nyata. Namun demikian, masih sedikit studi yang menelusuri hubungan simultan antara peningkatan efikasi diri dan kemampuan problem solving melalui pendekatan pembelajaran berbasis teknologi kontekstual ini. Oleh karena itu, penting untuk melakukan kajian sistematis terhadap efektivitas Math Trails berbantuan MathCityMap, khususnya dalam konteks siswa SMP.

Kemampuan pemecahan masalah memperkuat pemikiran kritis dan logika, dua aspek yang sangat penting dalam keberhasilan akademik. Ketika siswa dilatih untuk menghadapi masalah dan mencari solusi, mereka tidak hanya memahami materi secara pasif, tetapi juga mengembangkan keterampilan untuk menghubungkan konsep dan membuat keputusan yang tepat dalam konteks akademis maupun kehidupan nyata (Korucu & Cakir, 2018). Kemampuan pemecahan masalah menjadi salah satu keterampilan penting dalam pendidikan matematika, sebagaimana ditegaskan oleh Polya (2015), yang menyatakan bahwa kemampuan ini adalah inti dari berpikir matematis. Namun, siswa sering kali kesulitan menerapkan konsep matematika dalam situasi nyata (Schoenfeld, 2016). Oleh karena itu, inovasi dalam metode pembelajaran sangat diperlukan untuk menjembatani teori dan aplikasi.

Secara teoritis, pendekatan problem-solving seharusnya diterapkan secara lebih intensif dalam pembelajaran matematika untuk meningkatkan pemahaman konseptual dan kemampuan

analisis siswa. Namun, kenyataannya, praktik pembelajaran di sekolah belum mampu sepenuhnya mengembangkan kemampuan tersebut secara efektif. Kesenjangan ini memerlukan solusi melalui inovasi pembelajaran seperti math trails berbantuan *MathCityMap*.

Math trails adalah metode pembelajaran yang mengintegrasikan aktivitas di luar kelas dengan masalah-masalah matematika yang kontekstual. Menurut teori konstruktivisme, siswa membangun pemahaman mereka sendiri melalui eksplorasi dan interaksi langsung dengan lingkungan. *MathCityMap*, sebagai alat digital pendukung, menyediakan panduan untuk menyelesaikan masalah berbasis lokasi, yang membantu siswa memahami hubungan antara teori matematika dan aplikasi praktisnya (Schukajlow & Kaiser, 2021).

Pendekatan math trails telah diakui efektif dalam membantu siswa memahami konsep matematika melalui eksplorasi lingkungan nyata (Ernest, 2019). Math trails memberikan pengalaman belajar kontekstual yang meningkatkan kemampuan berpikir kritis dan pemecahan masalah (Fitzgerald & Riddle, 2020). Dalam hal ini, teknologi seperti *MathCityMap* dapat mendukung pelaksanaan math trails dengan menyediakan akses soal-soal berbasis lokasi secara digital (Schukajlow & Kaiser, 2021). Penelitian oleh Watson dan Cribbs (2018) menunjukkan bahwa pendekatan berbasis eksplorasi mampu meningkatkan motivasi dan keterlibatan siswa dalam pembelajaran. Meskipun ada banyak bukti mengenai peningkatan kemampuan pemecahan masalah, penelitian mengenai dampaknya terhadap prestasi akademik siswa masih perlu dikaji lebih lanjut (Jones, 2020).

Implikasi dari penelitian ini diharapkan mampu memberikan kontribusi teoritis dan praktis. Secara teoritis, kajian ini memperkaya khazanah literatur tentang pembelajaran kontekstual berbasis teknologi dalam pendidikan matematika. Secara praktis, temuan ini dapat dijadikan acuan bagi guru dalam merancang strategi pembelajaran yang dapat meningkatkan efikasi diri dan kemampuan pemecahan masalah siswa, serta bagi pembuat kebijakan dalam mendukung penerapan model pembelajaran berbasis Math Trails dan *MathCityMap* secara luas di sekolah menengah pertama.

Motivasi penulis dalam melakukan penelitian ini adalah ingin memberikan kontribusi nyata terhadap peningkatan kualitas pembelajaran matematika, khususnya dalam aspek pemecahan masalah. Dengan adanya dukungan teknologi seperti *MathCityMap*, diharapkan metode pembelajaran matematika dapat menjadi lebih menarik dan efektif. Penulis berharap penelitian ini dapat memberikan panduan praktis bagi guru untuk menggunakan math trails dan *MathCityMap* dalam pembelajaran matematika, serta menunjukkan dampak positif metode ini terhadap prestasi akademik siswa. Penelitian ini juga diharapkan dapat memberikan kontribusi teoritis dalam pengembangan metode pembelajaran matematika berbasis teknologi.

Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk mengeksplorasi bagaimana math trails dengan bantuan *MathCityMap* dapat meningkatkan kemampuan pemecahan masalah dan efikasi diri siswa SMP.

METODE

Kajian ini menggunakan pendekatan Systematic Literature Review (SLR) untuk mengevaluasi dan mensintesis berbagai penelitian yang relevan terkait implementasi *Math Trails* berbantuan *MathCityMap* dalam pembelajaran matematika. Sumber data yang digunakan berasal dari artikel jurnal nasional dan internasional yang dipublikasikan dalam kurun waktu tahun 2019 sampai dengan tahun 2024. Pada proses seleksi, peneliti menetapkan sejumlah kriteria inklusi agar artikel yang dikaji sesuai dengan fokus penelitian. Adapun kriteria tersebut meliputi: artikel harus memfokuskan kajiannya pada penggunaan *Math Trails* atau *MathCityMap* dalam konteks pembelajaran matematika, mengukur minimal satu dari dua variabel utama, yaitu kemampuan pemecahan masalah dan efikasi diri, serta berbasis data empiris, baik dalam pendekatan kuantitatif, kualitatif, maupun *mixed method*. Proses seleksi dilakukan secara sistematis dengan mencari artikel melalui beberapa database terpercaya seperti DOAJ, Google Scholar, Sinta, dan ResearchGate. Kata kunci yang digunakan dalam penelusuran meliputi: "*Math Trails*", "*MathCityMap*", "*mathematical problem solving*", dan "*self-efficacy in mathematics*". Dari proses ini, diperoleh sebanyak 19 artikel yang memenuhi semua kriteria dan digunakan dalam analisis lebih lanjut.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Tabel 1. Pengaruh Math Trails dan MathCityMap terhadap Kemampuan Pemecahan Masalah

No	Peneliti & Tahun	Temuan Utama
1	Cahyono & Ludwig (2019)	Pembelajaran luar ruangan dengan teknologi digital meningkatkan pengalaman dan performa matematika siswa.
2	Hakim et al. (2019)	Aktivitas Math Trails berbantuan MathCityMap meningkatkan kemampuan pemecahan masalah siswa.
3	Milicic et al. (2020)	MathCityMap mendukung pembelajaran luar ruangan yang efektif.
4	Barlovits & Ludwig (2020)	MathCityMap memfasilitasi pembelajaran kontekstual berbasis tugas matematika nyata di luar ruangan.
5	Nugraha et al. (2023)	Math Trails mendukung pengembangan kemampuan pemodelan matematika siswa.
6	Cahyono et al. (2023)	Penggunaan MathCityMap memperluas jangkauan program pembelajaran dan pencapaian tujuan pelatihan.
7	Rahayu et al. (2023)	MathCityMap meningkatkan kemampuan memahami soal matematika siswa SD.
8	Hakil et al. (2023)	Aplikasi MathCityMap memberi umpan balik langsung dan meningkatkan motivasi serta pemahaman siswa.

Sumber : Diolah Peneliti

Hasil kajian terhadap delapan jurnal menunjukkan bahwa implementasi Math Trails berbantuan MathCityMap secara konsisten memberikan dampak positif terhadap proses dan hasil pembelajaran matematika. Cahyono & Ludwig (2019) menegaskan bahwa penggunaan teknologi digital dalam kegiatan luar ruang mampu meningkatkan pengalaman belajar dan performa matematika siswa secara keseluruhan. Hal ini sejalan dengan temuan Hakim et al. (2019) yang

menyatakan bahwa Math Trails yang dipadukan dengan aplikasi MathCityMap terbukti dapat meningkatkan kemampuan pemecahan masalah siswa. Kedua penelitian ini menunjukkan bahwa integrasi antara pembelajaran kontekstual dan teknologi digital tidak hanya memperkuat pemahaman konsep, tetapi juga mendorong keterlibatan aktif siswa dalam proses belajar. Lebih lanjut, Milicic et al. (2020) dan Barlovits & Ludwig (2020) memperkuat pandangan ini dengan menyebutkan bahwa MathCityMap menyediakan alat bantu yang efektif dalam mendukung pembelajaran matematika di luar ruangan yang berbasis tugas-tugas kontekstual dan nyata.

Sementara itu, Nugraha et al. (2023) mengungkap bahwa kegiatan Math Trails berkontribusi langsung dalam meningkatkan kemampuan pemodelan matematika siswa, sebuah keterampilan penting dalam menghadapi soal-soal berbasis konteks dunia nyata. Penelitian Cahyono et al. (2023) juga mendukung hal tersebut dengan menyatakan bahwa MathCityMap tidak hanya efektif dalam pembelajaran di kelas, tetapi juga dalam perluasan program pelatihan melalui berbagai kegiatan seperti kompetisi dan pendidikan publik. Dalam konteks pendidikan dasar, Rahayu et al. (2023) menunjukkan bahwa MathCityMap dapat membantu siswa sekolah dasar memahami soal matematika dengan lebih baik, terutama pada indikator pemahaman masalah. Selain aspek kognitif, MathCityMap juga berpengaruh terhadap aspek afektif siswa. Hakil et al. (2023) melaporkan bahwa penggunaan aplikasi ini memberikan umpan balik langsung yang mampu meningkatkan motivasi belajar sekaligus memperkuat pemahaman matematis siswa. Secara umum, delapan studi ini memperlihatkan bahwa pendekatan Math Trails berbantuan MathCityMap mampu menciptakan pembelajaran yang aktif, kontekstual, menyenangkan, serta berdampak nyata terhadap hasil belajar siswa. Mayoritas studi menunjukkan bahwa Math Trails berbantuan MathCityMap memiliki pengaruh signifikan terhadap kemampuan pemecahan masalah matematis siswa melalui pendekatan pembelajaran yang kontekstual, eksploratif, dan berbasis teknologi.

Tabel 2. Peran Self-Efficacy terhadap Kemampuan Pemecahan Masalah

No	Peneliti & Tahun	Temuan Utama
1	Aprilianti et al. (2023)	Self-efficacy tinggi → nilai problem solving tinggi; self-efficacy rendah → nilai rendah.
2	Ayatullah et al. (2023)	Self-efficacy siswa cukup tinggi, tapi masih ada kesulitan konseptual dan prosedural.
3	Fitriana (2023)	Self-efficacy berpengaruh langsung terhadap hasil belajar & berpikir logis.
4	Indahsari et al. (2024)	Korelasi positif antara self-efficacy dan kemampuan pemecahan masalah.
5	Ningsih et al. (2020)	Self-efficacy tinggi → motivasi dan hasil belajar lebih baik.
6	Nurseha et al. (2019)	Hubungan positif antara self-efficacy dan kemampuan pemecahan masalah.
7	Yuliana & Miatun (2023)	Self-efficacy berkontribusi terhadap kemampuan berpikir kritis matematis.
8	Amany (2024)	Self-efficacy signifikan terhadap kemampuan pemecahan masalah; AQ tidak.
9	Rahmawati et al. (2021)	Self-efficacy tinggi → memenuhi semua indikator pemecahan masalah.
10	Umbara (2021)	Self-efficacy tinggi → lebih yakin menyelesaikan masalah.

No	Peneliti & Tahun	Temuan Utama
11	Putri & Armiati (2024)	PBL lebih efektif dari metode langsung dalam mengembangkan problem solving.

Sumber : Diolah Peneliti

Hasil kajian dari sebelas jurnal tersebut menunjukkan bahwa self-efficacy merupakan salah satu faktor psikologis penting yang secara signifikan memengaruhi kemampuan pemecahan masalah matematis siswa. Aprilianti et al. (2023) secara eksplisit menunjukkan adanya hubungan proporsional antara tingkat self-efficacy dengan hasil pemecahan masalah, di mana siswa dengan efikasi diri tinggi memiliki skor lebih tinggi dibandingkan siswa dengan efikasi diri rendah. Hal serupa juga diungkapkan oleh Indahsari et al. (2024) dan Ningsih et al. (2020) yang menemukan korelasi positif antara self-efficacy dan hasil belajar maupun motivasi siswa. Meskipun demikian, Ayatullah et al. (2023) menyatakan bahwa walaupun tingkat self-efficacy siswa tergolong cukup tinggi, masih ditemukan kendala dalam aspek pengetahuan faktual dan prosedural, menunjukkan bahwa efikasi diri saja belum cukup tanpa dukungan penguatan konsep dasar. Fitriana (2023) menambahkan bahwa self-efficacy tidak hanya berdampak pada hasil belajar matematika, tetapi juga memengaruhi kemampuan berpikir logis serta kemandirian belajar siswa.

Selanjutnya, kajian dari Nurseha et al. (2019), Yuliana & Miatun (2023), dan Amany (2024) memperkuat posisi self-efficacy sebagai prediktor penting dalam pengembangan kemampuan berpikir tingkat tinggi, seperti berpikir kritis dan problem solving. Amany bahkan menyimpulkan bahwa self-efficacy memiliki pengaruh signifikan, sedangkan faktor *adversity quotient* tidak menunjukkan pengaruh yang kuat terhadap pemecahan masalah. Studi oleh Rahmawati et al. (2021) dan Umbara (2021) menunjukkan bahwa siswa dengan self-efficacy tinggi lebih mampu menyelesaikan semua indikator pemecahan masalah dibandingkan mereka yang memiliki self-efficacy rendah, baik dalam aspek pemahaman, perencanaan, pelaksanaan, maupun evaluasi penyelesaian masalah. Temuan dari Putri & Armiati (2024) melengkapi hasil kajian ini dengan menunjukkan bahwa pendekatan *Problem-Based Learning* (PBL), yang memberikan kesempatan siswa untuk aktif menyelesaikan masalah autentik, terbukti lebih efektif dibandingkan metode pembelajaran langsung. Hal ini mengindikasikan bahwa selain dukungan dari sisi afektif (self-efficacy), strategi pembelajaran yang kontekstual dan konstruktif juga sangat penting untuk mengoptimalkan kemampuan problem solving siswa. Self-efficacy berperan penting dalam meningkatkan kemampuan pemecahan masalah matematis. Siswa dengan self-efficacy tinggi cenderung memiliki ketekunan lebih baik, strategi belajar yang tepat, dan mampu menyelesaikan tugas matematika dengan lebih efektif.

Dari seluruh studi yang dikaji, terlihat adanya pola tematik yang saling mendukung satu sama lain. Pendekatan *Math Trails* yang didukung oleh aplikasi *MathCityMap* terbukti mampu menciptakan lingkungan belajar yang nyata, kontekstual, dan interaktif. Lingkungan belajar seperti ini secara langsung berkontribusi dalam meningkatkan motivasi intrinsik dan efikasi diri siswa, karena mereka terlibat secara aktif dalam eksplorasi dan pemecahan masalah berbasis dunia nyata. Selain itu, self-efficacy muncul sebagai faktor penghubung yang krusial antara metode

pembelajaran kontekstual dan hasil belajar siswa, khususnya dalam hal kemampuan pemecahan masalah matematis. Semakin tinggi efikasi diri siswa, semakin besar pula peluang mereka untuk berhasil dalam menyelesaikan tugas-tugas problem solving. Lebih jauh lagi, penerapan model Problem-Based Learning (PBL) dalam aktivitas Math Trails turut memperkuat keterlibatan kognitif dan otonomi belajar siswa, karena siswa diberi ruang untuk berpikir kritis, mengemukakan strategi sendiri, serta merefleksikan proses belajarnya secara mandiri.

Implikasi Kajian

Berdasarkan hasil kajian yang dilakukan, terdapat beberapa implikasi penting bagi praktik pendidikan matematika di sekolah. Pertama, guru matematika disarankan untuk mulai mengadaptasi pendekatan *Math Trails* yang didukung oleh aplikasi *MathCityMap* sebagai strategi pembelajaran inovatif dalam meningkatkan keterampilan abad 21, khususnya kemampuan pemecahan masalah, berpikir kritis, dan kolaboratif. Pendekatan ini tidak hanya menyenangkan dan bermakna, tetapi juga mampu menghubungkan pembelajaran matematika dengan dunia nyata. Kedua, temuan kajian ini menegaskan bahwa pengembangan self-efficacy siswa merupakan bagian yang tak terpisahkan dari proses pembelajaran. Oleh karena itu, program pembelajaran perlu dirancang sedemikian rupa agar dapat memperkuat rasa percaya diri siswa dalam menyelesaikan tugas-tugas matematis. Ketiga, teknologi pendidikan seperti aplikasi *MathCityMap* memiliki peran penting dalam menjembatani kesenjangan antara konsep abstrak dan aplikasi praktis, sehingga siswa lebih mudah memahami materi dan termotivasi untuk belajar secara mandiri. Dengan demikian, integrasi teknologi, strategi kontekstual, dan penguatan afektif seperti self-efficacy menjadi kunci dalam mewujudkan pembelajaran matematika yang bermakna dan transformatif.

KESIMPULAN

Pendekatan *Math Trails* berbantuan *MathCityMap* berbasis Problem Based Learning terbukti mampu meningkatkan kemampuan pemecahan masalah matematis serta efikasi diri siswa. Kajian literatur ini mendukung urgensi penggunaan metode kontekstual dan teknologi digital dalam meningkatkan kualitas pembelajaran matematika di tingkat SMP. Penelitian lanjutan direkomendasikan untuk mengeksplorasi dampaknya dalam konteks kurikulum Merdeka, keterlibatan siswa dengan kebutuhan khusus, serta pengaruh jangka panjang terhadap capaian akademik.

DAFTAR PUSTAKA

- Barloviets, S., & Ludwig, M. (2020). Mobile-Supported Outdoor Learning in Math Class: Draft of an Efficacy Study about the MathCityMap App. *Research on Outdoor STEM Education in the Digital Age. Proceedings of the ROSETA Online Conference in June 2020, June*, 55–62. <https://doi.org/10.37626/ga9783959871440.0.07>
- Cahyono, A. N., & Ludwig, M. (2019). Teaching and learning mathematics around the city supported by the use of digital technology. *Eurasia Journal of Mathematics, Science and*

Aziiza Andanawarih Utoyo, Arief Agoestanto, Scolastika Mariani, Iqbal Kharisudin

- Technology Education*, 15(1), 1–8. <https://doi.org/10.29333/ejmste/99514>
- Cahyono, A. N., Masrukan, Mulyono, Ludwig, M., Jablonski, S., & Oehler, D. X. K. (2023). Indonesia-Germany MathCityMap training: Shifting mobile math trails teacher training to a hybrid environment. *Journal on Mathematics Education*, 14(1), 55–68. <https://doi.org/10.22342/JME.V14I1.PP55-68>
- Hakim, A. R., Asikin, M., & Cahyono, A. N. (2019). Aktifitas Math Trail Berbantuan Aplikasi Mobile untuk Meningkatkan Kemampuan Pemecahan Masalah Matematika. *Seminar Nasional Pascasarjana 2019*, 109–114.
- Milicic, G., Jablonski, S., & Ludwig, M. (2020). Teacher Training for Outdoor Education – Curricula Development for the Mathcitymap System. *ICERI2020 Proceedings*, 1(November), 3514–3522. <https://doi.org/10.21125/iceri.2020.0786>
- Nugraha, A. A., Rizal, N., & Cahyono, A. N. (2023). Mathematical Modelling Ability in Outdoor Learning with Mobile Math Trails. *International Journal on Emerging Mathematics Education*, 7(1), 1. <https://doi.org/10.12928/ijeme.v7i1.24771>
- Rahayu, S., Jazuli, A., & Puspita, N. (2023). *The Role of MathCityMap in Improving Mathematical Problem-Solving Skill*. <https://doi.org/10.4108/eai.22-7-2023.2335099>
- Ernest, P. (2019). *Philosophy of Mathematics Education*. Routledge.
- Fitzgerald, T., & Riddle, R. (2020). *Math Trails: Engaging Students in Active Mathematics Learning*. *Journal of Mathematics Education*, 12(3), 45-60.
- Jones, B. (2020). *The Impact of Problem-Solving Approaches on Student Achievement in Mathematics*. *Educational Research Quarterly*, 41(1), 23-35.
- Korucu, A.T., & Cakir, H. (2018). *The effect of dynamic web technologies on student academic achievement in problem-based collaborative learning environment*. *Malaysia Online Journal of Educational Technology*
- Polya, G. (2015). *How to Solve It: A New Aspect of Mathematical Method*. Princeton University Press.
- Schoenfeld, A. H. (2016). *Mathematical Problem Solving*. Academic Press.
- Schukajlow, S., & Kaiser, G. (2021). *Technology-Supported Math Trails: Enhancing Problem-Solving Skills through Contextualized Learning*. *Computers & Education*, 65(2), 150-162.
- Suratno, et al. (2020). *Exploring a Direct Relationship between Students' Problem-Solving Abilities and Academic Achievement*. *Journal of Turkish Science Education*.
- Watson, C., & Cribbs, J. (2018). *Student Engagement in Math through Outdoor Learning and Exploration*. *Journal of Educational Innovation*, 29(4), 70-89.