

EFEKTIVITAS PENDEKATAN STEAM DENGAN KONTEKS GREEN MATHEMATICS TERHADAP LITERASI NUMERASI SISWA SMP KELAS VIII PADA MATERI PERSAMAAN GARIS LURUS

Nurul Mashnu'ah¹, Sunismi², Ettie Rukmigarsari³

^{1,2,3} Program Studi Pendidikan Matematika FKIP Universitas Islam Malang

Email: 22201072021@unisma.ac.id.

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui efektivitas pendekatan *Science, Technology, Engineering, Arts, and Mathematics* (STEAM) dengan konteks *green mathematics* terhadap kemampuan literasi numerasi siswa kelas VIII MTs Roudlotul Uqul pada materi Persamaan Garis Lurus. Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif dengan jenis kuasi eksperimen dan desain *non-equivalent control group design* yang melibatkan 31 siswa. Data dikumpulkan menggunakan tes kemampuan literasi numerasi dan dianalisis melalui uji normalitas, uji homogenitas, *Independent Samples t-Test*, dan *Paired Samples t-Test*. Hasil penelitian menunjukkan adanya perbedaan kemampuan literasi numerasi yang signifikan antara kelas eksperimen dan kelas kontrol dengan nilai signifikansi $0,007 < 0,05$ serta peningkatan kemampuan literasi numerasi yang signifikan pada kelas eksperimen setelah penerapan pendekatan STEAM dengan konteks *green mathematics* dengan nilai signifikansi $0,000 < 0,05$. Dengan demikian, pendekatan STEAM dengan konteks *green mathematics* efektif dalam meningkatkan kemampuan literasi numerasi siswa.

Kata kunci: pendekatan STEAM, *green mathematics*, literasi numerasi.

Abstract

This study aimed to determine the effectiveness of the *Science, Technology, Engineering, Arts, and Mathematics* (STEAM) approach integrated with the *green mathematics* context in improving the numeracy literacy skills of eighth-grade students at MTs Roudlotul Uqul on the topic of Linear Equations. This study employed a quantitative approach using a quasi-experimental method with a *non-equivalent control group design* involving 31 students. Data were collected through a numeracy literacy test and analyzed using the Shapiro–Wilk normality test, Levene's homogeneity test, the *Independent Samples t-Test*, and the *Paired Samples t-Test*. The results revealed a significant difference in numeracy literacy skills between the experimental and control groups, with a significance value of $0.007 (< 0.05)$. In addition, the *Paired Samples t-Test* showed a significance value of $0.000 (< 0.05)$, indicating a significant improvement in the numeracy literacy skills of students after the implementation of the STEAM approach integrated with the *green mathematics* context. Therefore, the STEAM approach integrated with the *green mathematics* context was proven to be effective in improving students' numeracy literacy skills.

Keywords: STEAM approach, green mathematics, numeracy literacy.

PENDAHULUAN

Literasi numerasi merupakan salah satu kompetensi dasar yang perlu dimiliki peserta didik dalam menghadapi tantangan abad ke-21. Kemampuan ini tidak hanya mencakup penguasaan konsep dan prosedur matematika, tetapi juga kemampuan menggunakan pengetahuan matematika untuk menafsirkan informasi, menganalisis data, menyelesaikan permasalahan kontekstual, serta mengambil keputusan secara logis dalam kehidupan sehari-hari (OECD, 2023). Sejalan dengan hal tersebut, Pusat Asesmen Pendidikan (2023) menjelaskan bahwa literasi numerasi menekankan kemampuan peserta didik dalam menggunakan berbagai representasi matematika, seperti angka, simbol, tabel, grafik, maupun diagram, untuk memecahkan masalah pada berbagai konteks. Oleh karena itu, penguatan literasi numerasi menjadi salah satu fokus kebijakan pendidikan nasional melalui implementasi Asesmen Nasional sebagai upaya meningkatkan kualitas pembelajaran matematika di sekolah (Kemendikbudristek, 2023).

Meskipun demikian, kemampuan literasi numerasi peserta didik di Indonesia masih memerlukan perhatian. Hasil Programme for International Student Assessment (PISA) menunjukkan bahwa capaian literasi matematika peserta didik Indonesia masih berada di bawah rata-rata negara anggota OECD (OECD, 2023). Kondisi tersebut mengindikasikan bahwa sebagian besar peserta didik masih mengalami kesulitan dalam menghubungkan konsep matematika dengan situasi nyata, menafsirkan informasi yang disajikan dalam berbagai bentuk representasi, serta menggunakan penalaran matematis untuk menyelesaikan masalah. Menurut Pusat Asesmen Pendidikan (2023), rendahnya kemampuan literasi numerasi dipengaruhi oleh pembelajaran yang masih berorientasi pada penguasaan prosedur dan perhitungan, sehingga peserta didik belum terbiasa menyelesaikan permasalahan kontekstual yang menuntut kemampuan berpikir tingkat tinggi.

Berdasarkan hasil observasi yang dilakukan di MTs Roudlotul Uqul, pembelajaran matematika pada materi Persamaan Garis Lurus masih didominasi oleh metode ceramah dan latihan soal. Guru lebih banyak menjelaskan materi dan memberikan contoh penyelesaian soal, sedangkan peserta didik berperan sebagai penerima informasi. Akibatnya, peserta didik cenderung menghafal rumus tanpa memahami makna konsep serta mengalami kesulitan ketika dihadapkan pada soal yang berkaitan dengan permasalahan kehidupan sehari-hari. Kondisi tersebut menunjukkan bahwa proses pembelajaran belum sepenuhnya mendukung pengembangan kemampuan literasi numerasi sebagaimana yang diharapkan dalam Kurikulum Merdeka (Kemendikbudristek, 2023). Oleh karena itu, diperlukan pendekatan pembelajaran yang mampu memberikan pengalaman belajar bermakna, melibatkan peserta didik secara aktif, serta menghubungkan konsep matematika dengan konteks kehidupan nyata.

Salah satu pendekatan pembelajaran yang dinilai mampu memenuhi kebutuhan tersebut adalah pendekatan *Science, Technology, Engineering, Arts, and Mathematics* (STEAM). Pendekatan STEAM merupakan pendekatan pembelajaran yang mengintegrasikan lima disiplin ilmu, yaitu sains, teknologi, rekayasa, seni, dan matematika dalam proses pembelajaran untuk membantu peserta didik memahami konsep secara utuh serta mengembangkan kemampuan berpikir kritis, kreatif, kolaboratif, dan komunikatif (Belbase et al., 2022). Carter et al. (2021) menjelaskan bahwa pembelajaran berbasis STEAM memberikan pengalaman belajar yang berpusat pada peserta didik melalui kegiatan eksplorasi, penyelidikan, dan pemecahan masalah yang berkaitan dengan kehidupan nyata. Dalam pembelajaran matematika, penerapan pendekatan STEAM telah dilaporkan mampu meningkatkan kemampuan numerasi, kemampuan berpikir kritis, serta hasil belajar peserta

didik (Budiyo et al., 2023). Selain itu, Dewi dan Sutriyani (2024) menyatakan bahwa pembelajaran STEAM mendorong peserta didik untuk lebih aktif dalam mengonstruksi pengetahuan melalui kegiatan kolaboratif sehingga pembelajaran menjadi lebih bermakna. Dengan karakteristik tersebut, pendekatan STEAM berpotensi menjadi alternatif pembelajaran yang efektif untuk meningkatkan kemampuan literasi numerasi peserta didik.

Dengan karakteristik tersebut, pendekatan STEAM berpotensi menjadi alternatif pembelajaran yang efektif untuk meningkatkan kemampuan literasi numerasi peserta didik. Agar pembelajaran matematika menjadi lebih bermakna, pendekatan STEAM perlu dipadukan dengan konteks yang dekat dengan kehidupan peserta didik. Salah satu konteks yang dapat digunakan adalah *green mathematics*, yaitu pembelajaran matematika yang mengintegrasikan isu-isu lingkungan ke dalam aktivitas belajar sehingga peserta didik tidak hanya mempelajari konsep matematika, tetapi juga memahami penerapannya dalam kehidupan sehari-hari (Salim, 2023). Melalui konteks tersebut, peserta didik dapat mengembangkan kemampuan menganalisis data, membuat model matematika, serta mengambil keputusan berdasarkan permasalahan lingkungan yang nyata. Sunismi et al. (2025) menjelaskan bahwa penerapan *green mathematics* berkontribusi terhadap peningkatan literasi matematika dan kesadaran peserta didik terhadap pentingnya pembangunan berkelanjutan. Dengan demikian, integrasi pendekatan STEAM dengan konteks *green mathematics* berpotensi menciptakan pembelajaran yang lebih kontekstual, bermakna, dan relevan dengan kebutuhan peserta didik.

Berbagai penelitian telah menunjukkan bahwa pendekatan STEAM memberikan dampak positif terhadap pembelajaran matematika. Budiyo et al. (2023) melaporkan bahwa penerapan STEAM mampu meningkatkan kemampuan numerasi dan hasil belajar peserta didik melalui aktivitas pembelajaran yang berpusat pada siswa. Temuan tersebut didukung oleh Rahmatjati et al. (2023) yang menyatakan bahwa integrasi STEAM dalam model *Problem Based Learning* efektif meningkatkan kemampuan pemecahan masalah matematis. Selain itu, Ranak et al. (2023) juga menemukan bahwa pembelajaran STEAM berbasis masalah memberikan pengaruh positif terhadap kemampuan numerasi dan minat belajar peserta didik. Di sisi lain, penelitian Salim (2023) menunjukkan bahwa penggunaan konteks *green mathematics* mampu menghubungkan konsep matematika dengan permasalahan lingkungan sehingga pembelajaran menjadi lebih bermakna. Hasil *systematic review* yang dilakukan oleh Sunismi et al. (2025) juga memperkuat bahwa integrasi isu keberlanjutan dalam pembelajaran matematika berpotensi meningkatkan literasi matematika, kemampuan berpikir kritis, dan pemecahan masalah peserta didik.

Meskipun demikian, berdasarkan kajian terhadap penelitian-penelitian terdahulu, sebagian besar penelitian masih berfokus pada efektivitas pendekatan STEAM terhadap hasil belajar, kemampuan berpikir kritis, atau kemampuan pemecahan masalah matematis (Budiyo et al., 2023; Rahmatjati et al., 2023; Ranak et al., 2023). Penelitian yang mengintegrasikan pendekatan STEAM dengan konteks *green mathematics* untuk meningkatkan kemampuan literasi numerasi, khususnya pada materi Persamaan Garis Lurus di jenjang SMP/MTs, masih relatif terbatas. Padahal, karakteristik materi Persamaan Garis Lurus sangat memungkinkan untuk dikaitkan dengan berbagai fenomena lingkungan yang disajikan dalam bentuk tabel, grafik, maupun hubungan antarvariabel sehingga dapat melatih kemampuan literasi numerasi peserta didik.

Berdasarkan uraian tersebut, penelitian ini menawarkan kebaruan berupa penerapan pendekatan *Science, Technology, Engineering, Arts, and Mathematics* (STEAM) yang diintegrasikan dengan konteks *green mathematics* dalam pembelajaran Persamaan Garis

Lurus untuk meningkatkan kemampuan literasi numerasi siswa. Integrasi tersebut diharapkan mampu memberikan pengalaman belajar yang lebih kontekstual, mendorong peserta didik menghubungkan konsep matematika dengan permasalahan lingkungan, serta mengembangkan kemampuan menganalisis, menafsirkan, dan menggunakan informasi matematis dalam pengambilan keputusan. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk mengetahui perbedaan kemampuan literasi numerasi antara siswa yang mengikuti pembelajaran menggunakan pendekatan STEAM dengan konteks *green mathematics* dan siswa yang mengikuti pembelajaran konvensional, serta mengetahui efektivitas pendekatan STEAM dengan konteks *green mathematics* terhadap kemampuan literasi numerasi siswa kelas VIII pada materi Persamaan Garis Lurus.

METODE

Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif dengan jenis penelitian kuasi eksperimen (*quasi experimental research*) menggunakan desain *non-equivalent control group design*. Desain ini dipilih karena peneliti tidak dapat melakukan pengacakan subjek secara penuh, sehingga kelas yang telah ada digunakan sebagai kelas eksperimen dan kelas kontrol. Kelas eksperimen memperoleh pembelajaran menggunakan pendekatan *Science, Technology, Engineering, Arts, and Mathematics* (STEAM) dengan konteks *green mathematics*, sedangkan kelas kontrol memperoleh pembelajaran konvensional. Kedua kelas diberikan *pretest* sebelum perlakuan dan *posttest* setelah perlakuan untuk mengetahui perubahan kemampuan literasi numerasi siswa.

Penelitian dilaksanakan di MTs Roudlotul Uqul pada semester genap tahun pelajaran 2025/2026. Populasi penelitian adalah seluruh siswa kelas VIII. Teknik pengambilan sampel menggunakan *sampling jenuh* (*total sampling*), sehingga seluruh populasi dijadikan sampel penelitian. Sampel penelitian terdiri atas 16 siswa kelas VIII A sebagai kelas eksperimen dan 15 siswa kelas VIII B sebagai kelas kontrol.

Instrumen penelitian berupa tes kemampuan literasi numerasi yang disusun berdasarkan indikator literasi numerasi, yaitu *knowing*, *applying*, dan *reasoning*. Sebelum digunakan dalam penelitian, instrumen telah melalui uji validitas oleh validator ahli untuk memastikan kelayakan instrumen dalam mengukur kemampuan literasi numerasi siswa.

Data penelitian diperoleh melalui pemberian *pretest* dan *posttest* pada kedua kelas. Analisis data diawali dengan uji normalitas menggunakan uji Shapiro–Wilk dan uji homogenitas menggunakan uji Levene untuk memastikan terpenuhinya asumsi statistik. Selanjutnya, pengujian hipotesis dilakukan menggunakan *Independent Samples t-Test* dengan bantuan IBM SPSS Statistics 25 untuk mengetahui perbedaan kemampuan literasi numerasi antara kelas eksperimen dan kelas kontrol, serta *Paired Samples t-Test* dengan bantuan Minitab 19 untuk mengetahui peningkatan kemampuan literasi numerasi pada kelas eksperimen setelah diberikan perlakuan. Pendekatan STEAM dengan konteks *green mathematics* dinyatakan efektif apabila memenuhi dua kriteria, yaitu terdapat perbedaan yang signifikan antara hasil *posttest* kelas eksperimen dan kelas kontrol serta terdapat peningkatan yang signifikan antara hasil *pretest* dan *posttest* pada kelas eksperimen dengan taraf signifikansi 5% ($\alpha = 0,05$).

HASIL DAN PEMBAHASAN

HASIL

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui efektivitas pendekatan *Science, Technology, Engineering, Arts, and Mathematics* (STEAM) dengan konteks *green*

mathematics terhadap kemampuan literasi numerasi siswa pada materi Persamaan Garis Lurus. Kemampuan literasi numerasi siswa diukur melalui *pretest* dan *posttest* yang diberikan kepada kelas eksperimen dan kelas kontrol.

Hasil analisis deskriptif menunjukkan bahwa kemampuan awal literasi numerasi siswa pada kedua kelas relatif setara sebelum perlakuan diberikan. Hal tersebut ditunjukkan oleh rata-rata nilai *pretest* kelas eksperimen sebesar 35,031, sedangkan kelas kontrol sebesar 30,707. Hasil uji kesamaan rata-rata memperoleh nilai signifikansi sebesar 0,469 ($p > 0,05$), sehingga dapat disimpulkan bahwa tidak terdapat perbedaan kemampuan awal yang signifikan antara kedua kelas.

Setelah proses pembelajaran, kemampuan literasi numerasi siswa pada kedua kelas mengalami peningkatan. Namun, peningkatan pada kelas eksperimen lebih tinggi dibandingkan kelas kontrol. Rata-rata nilai *posttest* kelas eksperimen sebesar 69,044 dengan simpangan baku 14,4667, sedangkan rata-rata nilai *posttest* kelas kontrol sebesar 54,400 dengan simpangan baku 13,8013.

Sebelum pengujian hipotesis, dilakukan uji prasyarat berupa uji normalitas menggunakan Shapiro–Wilk. Hasil analisis menunjukkan bahwa data *pretest* maupun *posttest* pada kelas eksperimen dan kelas kontrol memiliki nilai signifikansi lebih besar dari 0,05 sehingga seluruh data berdistribusi normal dan memenuhi syarat untuk dilakukan analisis statistik parametrik.

Selanjutnya, pengujian hipotesis dilakukan menggunakan *Independent Samples t-Test* dan *Paired Samples t-Test*. Ringkasan hasil pengujian disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Ringkasan Hasil Pengujian Hipotesis

Hipotesis	Uji Statistik	Sig.	Keputusan
Terdapat perbedaan antara kemampuan literasi numerasi siswa yang belajar menggunakan pendekatan STEAM dengan konteks <i>green mathematics</i> dibandingkan yang tidak menggunakan pendekatan STEAM	<i>Independent Samples t-Test</i>	0,007	H_0 ditolak
Pendekatan STEAM dengan konteks <i>green mathematics</i> efektif terhadap kemampuan literasi numerasi siswa kelas VIII SMP	<i>Paired Samples t-Test</i>	0,000	H_0 ditolak

Berdasarkan hasil *Independent Samples t-Test*, diperoleh nilai signifikansi sebesar 0,007, lebih kecil daripada taraf signifikansi 0,05 ($0,007 < 0,05$). Dengan demikian, H_0 ditolak sehingga terdapat perbedaan kemampuan literasi numerasi yang signifikan antara siswa yang belajar menggunakan pendekatan STEAM dengan konteks *green mathematics* dan siswa yang mengikuti pembelajaran konvensional.

Selanjutnya, hasil *Paired Samples t-Test* menunjukkan nilai signifikansi sebesar 0,000, yang lebih kecil daripada taraf signifikansi 0,05 ($0,000 < 0,05$). Hasil tersebut menunjukkan bahwa terjadi peningkatan kemampuan literasi numerasi yang signifikan pada kelas eksperimen setelah mengikuti pembelajaran menggunakan pendekatan STEAM dengan konteks *green mathematics*.

Secara keseluruhan, hasil analisis statistik menunjukkan bahwa pendekatan STEAM dengan konteks *green mathematics* memberikan pengaruh positif terhadap kemampuan literasi numerasi siswa. Selain menghasilkan kemampuan literasi numerasi yang lebih baik

dibandingkan pembelajaran konvensional, pendekatan tersebut juga terbukti efektif dalam meningkatkan kemampuan literasi numerasi siswa pada materi Persamaan Garis Lurus.

PEMBAHASAN

Perbedaan Kemampuan Literasi Numerasi Siswa antara Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol

Hasil penelitian menunjukkan bahwa terdapat perbedaan kemampuan literasi numerasi yang signifikan antara siswa yang mengikuti pembelajaran menggunakan pendekatan *Science, Technology, Engineering, Arts, and Mathematics (STEAM)* dengan konteks *green mathematics* dan siswa yang mengikuti pembelajaran konvensional. Berdasarkan hasil uji *Independent Samples t-Test*, diperoleh nilai signifikansi sebesar 0,007 ($<0,05$), sehingga H_0 ditolak dan H_1 diterima. Hasil tersebut menunjukkan bahwa kemampuan literasi numerasi siswa pada kelas eksperimen lebih baik dibandingkan dengan kelas kontrol setelah diberikan perlakuan.

Perbedaan tersebut menunjukkan bahwa penerapan pendekatan STEAM dengan konteks *green mathematics* mampu menciptakan proses pembelajaran yang lebih bermakna dibandingkan pembelajaran konvensional. Selama proses pembelajaran, siswa tidak hanya mempelajari konsep Persamaan Garis Lurus secara prosedural, tetapi juga mengaitkannya dengan permasalahan lingkungan yang dekat dengan kehidupan sehari-hari. Pembelajaran yang bersifat kontekstual tersebut memberikan kesempatan kepada siswa untuk mengidentifikasi permasalahan, menganalisis informasi yang tersedia, menginterpretasikan data, serta menentukan penyelesaian berdasarkan konsep matematika yang dipelajari. Menurut OECD (2023), literasi matematika tidak hanya menuntut penguasaan konsep, tetapi juga kemampuan merumuskan, menerapkan, dan menafsirkan matematika dalam berbagai konteks kehidupan. Pernyataan tersebut sejalan dengan kerangka literasi numerasi yang dikemukakan oleh Pusat Asesmen Pendidikan (2023), yaitu kemampuan menggunakan berbagai representasi matematika untuk memecahkan masalah dan mengambil keputusan secara logis.

Keunggulan pendekatan STEAM terlihat dari karakteristik pembelajarannya yang mengintegrasikan unsur *Science, Technology, Engineering, Arts, and Mathematics* ke dalam satu aktivitas belajar. Belbase et al. (2022) menjelaskan bahwa integrasi berbagai disiplin ilmu dalam pembelajaran STEAM memberikan pengalaman belajar yang lebih komprehensif sehingga peserta didik mampu membangun pengetahuan melalui proses eksplorasi, penyelidikan, dan pemecahan masalah. Carter et al. (2021) menambahkan bahwa pendekatan STEAM menempatkan peserta didik sebagai subjek utama pembelajaran melalui aktivitas kolaboratif yang mendorong kemampuan berpikir kritis, kreativitas, komunikasi, dan kerja sama. Karakteristik tersebut mendukung berkembangnya kemampuan literasi numerasi karena siswa tidak hanya memahami konsep matematika, tetapi juga mampu menganalisis informasi, menghubungkan berbagai konsep, serta menyusun solusi berdasarkan penalaran matematis. Hal tersebut didukung oleh Budiyo et al. (2023) yang melaporkan bahwa penerapan STEAM mampu meningkatkan kemampuan numerasi peserta didik. Selain itu, Dewi dan Sutriyani (2024) menyatakan bahwa implementasi STEAM dalam pembelajaran matematika dapat meningkatkan keterlibatan peserta didik sehingga proses pembelajaran menjadi lebih aktif dan bermakna.

Selain pendekatan STEAM, penggunaan konteks *green mathematics* turut memberikan kontribusi terhadap peningkatan kemampuan literasi numerasi siswa. Konteks

lingkungan yang digunakan dalam proses pembelajaran menjadikan materi Persamaan Garis Lurus lebih dekat dengan kehidupan peserta didik sehingga konsep matematika tidak lagi dipahami sebagai kumpulan rumus yang bersifat abstrak. Salim (2023) menjelaskan bahwa *green mathematics* memberikan kesempatan kepada peserta didik untuk mengonstruksi konsep matematika melalui isu-isu lingkungan yang nyata. Hasil *systematic review* yang dilakukan oleh Sunismi et al. (2025) juga menunjukkan bahwa integrasi konteks lingkungan dalam pembelajaran matematika mampu meningkatkan literasi matematika sekaligus membangun kesadaran terhadap pembangunan berkelanjutan. Dengan demikian, siswa tidak hanya memahami konsep matematis, tetapi juga mampu menerapkannya dalam menyelesaikan berbagai permasalahan yang berkaitan dengan lingkungan.

Hasil penelitian ini sejalan dengan penelitian Budiyo et al. (2023) yang melaporkan bahwa penerapan pendekatan STEAM mampu meningkatkan kemampuan numerasi dan hasil belajar siswa dibandingkan pembelajaran konvensional. Temuan serupa juga dilaporkan oleh Rahmatjati et al. (2023), yang menyatakan bahwa integrasi STEAM dalam model *Problem Based Learning* berpengaruh positif terhadap kemampuan pemecahan masalah matematis siswa. Ranak et al. (2023) menambahkan bahwa pembelajaran STEAM berbasis masalah tidak hanya meningkatkan kemampuan numerasi, tetapi juga meningkatkan minat belajar peserta didik. Hasil penelitian Ferdianto et al. (2021) serta Mu'minah (2021) juga menunjukkan bahwa pembelajaran yang menempatkan siswa sebagai pusat kegiatan belajar mampu meningkatkan kemampuan berpikir kritis dan pemahaman konsep matematika secara lebih optimal.

Temuan penelitian ini semakin memperkuat bahwa kemampuan literasi numerasi tidak cukup dikembangkan melalui pembelajaran yang berorientasi pada latihan prosedural, tetapi memerlukan pembelajaran yang memberikan pengalaman nyata kepada siswa dalam menggunakan konsep matematika untuk menyelesaikan berbagai permasalahan kontekstual. Integrasi pendekatan STEAM dengan konteks *green mathematics* memberikan kesempatan kepada siswa untuk menghubungkan konsep Persamaan Garis Lurus dengan fenomena lingkungan melalui kegiatan mengamati, menganalisis, berdiskusi, dan menyimpulkan hasil pemecahan masalah. Proses tersebut mendorong siswa untuk membangun pemahaman konsep secara bermakna sehingga kemampuan literasi numerasi berkembang secara lebih optimal. Oleh karena itu, pendekatan STEAM dengan konteks *green mathematics* dapat menjadi alternatif pembelajaran matematika yang relevan untuk mendukung implementasi Kurikulum Merdeka dalam mengembangkan kompetensi abad ke-21 dan kemampuan literasi numerasi peserta didik.

Efektivitas Pendekatan STEAM dengan Konteks Green Mathematics terhadap Literasi Numerasi Siswa

Selain menunjukkan adanya perbedaan kemampuan literasi numerasi antara kelas eksperimen dan kelas kontrol, hasil penelitian juga menunjukkan bahwa pendekatan *Science, Technology, Engineering, Arts, and Mathematics* (STEAM) dengan konteks *green mathematics* efektif dalam meningkatkan kemampuan literasi numerasi siswa. Hasil uji *Paired Samples t-Test* pada kelas eksperimen menunjukkan nilai signifikansi sebesar 0,000 ($<0,05$), sehingga terdapat peningkatan kemampuan literasi numerasi yang signifikan setelah siswa mengikuti pembelajaran menggunakan pendekatan STEAM dengan konteks *green mathematics*. Peningkatan tersebut menunjukkan bahwa pendekatan yang diterapkan mampu memberikan pengalaman belajar yang mendukung perkembangan kemampuan siswa dalam

memahami, menganalisis, dan menerapkan konsep matematika untuk menyelesaikan permasalahan kontekstual.

Efektivitas pendekatan STEAM tidak terlepas dari karakteristik pembelajarannya yang menempatkan peserta didik sebagai pusat pembelajaran (*student-centered learning*). Belbase et al. (2022) menjelaskan bahwa pendekatan STEAM mengintegrasikan berbagai disiplin ilmu sehingga peserta didik memperoleh pengalaman belajar yang utuh dalam memahami dan menyelesaikan suatu permasalahan. Carter et al. (2021) menyatakan bahwa pembelajaran STEAM mendorong peserta didik untuk mengeksplorasi ide, bekerja sama, dan mengembangkan solusi melalui kegiatan penyelidikan yang kontekstual. Kondisi tersebut memungkinkan peserta didik mengembangkan kemampuan berpikir kritis, kreativitas, komunikasi, dan kolaborasi yang menjadi bagian penting dalam pengembangan literasi numerasi. Temuan ini diperkuat oleh Budiyo et al. (2023) yang menunjukkan bahwa penerapan STEAM berpengaruh positif terhadap kemampuan numerasi siswa. Selain itu, Dewi dan Sutriyani (2024) juga melaporkan bahwa pembelajaran STEAM memberikan pengalaman belajar yang lebih bermakna sehingga peserta didik lebih mudah memahami konsep matematika dan menerapkannya dalam kehidupan sehari-hari.

Pada penelitian ini, konteks *green mathematics* berperan sebagai media untuk menghubungkan materi Persamaan Garis Lurus dengan permasalahan lingkungan yang dekat dengan kehidupan siswa. Penyajian permasalahan kontekstual mengenai lingkungan mendorong siswa untuk mengamati informasi, mengidentifikasi hubungan antarvariabel, menyusun model matematika, kemudian menginterpretasikan hasil penyelesaian yang diperoleh. Menurut Salim (2023), pembelajaran matematika yang dikaitkan dengan isu keberlanjutan mampu meningkatkan relevansi pembelajaran sehingga peserta didik lebih mudah memahami konsep yang dipelajari. Temuan tersebut diperkuat oleh Sunismi et al. (2025) yang menyatakan bahwa integrasi *green mathematics* dalam pembelajaran matematika tidak hanya meningkatkan literasi matematika, tetapi juga menumbuhkan kesadaran peserta didik terhadap isu lingkungan dan pembangunan berkelanjutan.

Peningkatan kemampuan literasi numerasi siswa juga dipengaruhi oleh penerapan model *Problem Based Learning* (PBL) yang digunakan selama proses pembelajaran. Model PBL memberikan kesempatan kepada siswa untuk menemukan konsep melalui kegiatan mengidentifikasi masalah, mengumpulkan informasi, berdiskusi, mengembangkan solusi, dan mempresentasikan hasil penyelesaian. Menurut Rahmatjati et al. (2023), integrasi STEAM dalam model PBL mampu meningkatkan kemampuan pemecahan masalah matematis karena peserta didik terlibat secara aktif dalam setiap tahapan pembelajaran. Hasil penelitian Budiyo et al. (2023) dan Ranak et al. (2023) juga menunjukkan bahwa pembelajaran STEAM yang dikombinasikan dengan aktivitas pemecahan masalah memberikan dampak positif terhadap kemampuan numerasi dan hasil belajar peserta didik dibandingkan pembelajaran konvensional.

Temuan penelitian ini juga didukung oleh beberapa penelitian lain yang tercantum dalam kajian pustaka. Ayuningsih et al. (2022) menjelaskan bahwa pembelajaran berbasis STEAM mampu meningkatkan kemampuan berpikir kritis dan keterampilan pemecahan masalah melalui aktivitas pembelajaran yang kontekstual. Ferdianto et al. (2021) mengemukakan bahwa pembelajaran yang memberikan kesempatan kepada peserta didik untuk mengeksplorasi berbagai alternatif penyelesaian masalah dapat meningkatkan pemahaman konsep matematika secara lebih mendalam. Mu'minah (2021) juga menyatakan bahwa pembelajaran yang berpusat pada siswa memberikan pengaruh positif terhadap kemampuan berpikir tingkat tinggi. Selain itu, Tang et al. (2023) menunjukkan bahwa

integrasi STEAM mampu meningkatkan keterlibatan peserta didik dalam pembelajaran matematika, sedangkan Sánchez-Milara dan Cortés (2024) menegaskan bahwa pembelajaran berbasis keberlanjutan (*education for sustainable development*) berkontribusi terhadap peningkatan kemampuan berpikir kritis dan pengambilan keputusan peserta didik.

Hasil penelitian yang diperoleh juga sejalan dengan perkembangan penelitian terbaru mengenai integrasi pembelajaran STEAM dan pendidikan berkelanjutan. Lina et al. (2025) melaporkan bahwa penggunaan konteks autentik dalam pembelajaran matematika mampu meningkatkan kemampuan peserta didik dalam menginterpretasikan data dan menghubungkan konsep matematika dengan fenomena nyata. Ramadhani et al. (2025) menemukan bahwa pembelajaran berbasis proyek yang memadukan STEAM dengan isu lingkungan memberikan dampak positif terhadap kemampuan numerasi dan kolaborasi peserta didik. Sementara itu, Hemeda (2026) menegaskan bahwa pembelajaran matematika yang mengintegrasikan pendekatan lintas disiplin dan konteks kehidupan nyata mampu meningkatkan kualitas pembelajaran serta mempersiapkan peserta didik menghadapi tantangan abad ke-21.

Berdasarkan keseluruhan temuan tersebut, dapat dipahami bahwa efektivitas pendekatan STEAM dengan konteks *green mathematics* tidak hanya ditunjukkan oleh hasil analisis statistik, tetapi juga tercermin dari proses pembelajaran yang memberikan kesempatan kepada siswa untuk membangun pengetahuan melalui pengalaman belajar yang kontekstual, kolaboratif, dan berorientasi pada pemecahan masalah. Pembelajaran yang mengintegrasikan berbagai disiplin ilmu dengan isu lingkungan mampu membantu siswa memahami konsep Persamaan Garis Lurus secara lebih bermakna serta meningkatkan kemampuan mereka dalam menggunakan konsep matematika untuk menganalisis informasi, menyelesaikan masalah, dan mengambil keputusan. Oleh karena itu, pendekatan STEAM dengan konteks *green mathematics* layak dipertimbangkan sebagai salah satu alternatif pembelajaran matematika untuk mendukung pengembangan kemampuan literasi numerasi siswa sekaligus mengimplementasikan pembelajaran yang selaras dengan tuntutan Kurikulum Merdeka dan kompetensi abad ke-21.

SIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan hasil penelitian, dapat disimpulkan bahwa terdapat perbedaan. Berdasarkan hasil penelitian, dapat disimpulkan bahwa pendekatan *Science, Technology, Engineering, Arts, and Mathematics* (STEAM) dengan konteks *green mathematics* memberikan pengaruh yang signifikan terhadap kemampuan literasi numerasi siswa kelas VIII pada materi Persamaan Garis Lurus. Siswa yang mengikuti pembelajaran menggunakan pendekatan STEAM dengan konteks *green mathematics* menunjukkan kemampuan literasi numerasi yang lebih baik dibandingkan siswa yang mengikuti pembelajaran konvensional. Selain itu, pendekatan tersebut terbukti efektif dalam meningkatkan kemampuan literasi numerasi karena mampu menghadirkan pembelajaran yang kontekstual, mendorong siswa berpikir kritis, menganalisis informasi, serta menerapkan konsep matematika untuk menyelesaikan permasalahan yang berkaitan dengan kehidupan sehari-hari. Dengan demikian, pendekatan STEAM yang diintegrasikan dengan konteks *green mathematics* dapat dijadikan sebagai salah satu alternatif pembelajaran matematika untuk mendukung pengembangan kemampuan literasi numerasi siswa.

Guru matematika disarankan untuk mengimplementasikan pendekatan STEAM dengan konteks *green mathematics* pada materi pembelajaran lainnya guna menciptakan pembelajaran yang lebih kontekstual, bermakna, dan berpusat pada siswa. Selain itu,

penelitian selanjutnya diharapkan dapat mengembangkan penerapan pendekatan ini pada jenjang pendidikan, materi, maupun variabel yang berbeda dengan melibatkan jumlah sampel yang lebih luas sehingga diperoleh gambaran yang lebih komprehensif mengenai efektivitas pendekatan STEAM dengan konteks *green mathematics* dalam meningkatkan kemampuan literasi numerasi maupun kompetensi matematis lainnya.

DAFTAR RUJUKAN

- Ayuningsih, F., Pratiwi, L., & Nugroho, A. (2022). *Pembelajaran berbasis konteks nyata untuk menumbuhkan keterlibatan emosional dan karakter siswa*. Jurnal Inovasi Pendidikan, 7(3), 150–162
- Belbase, S., Raj Mainali, B., Kasemsukpipat, W., Tairab, H., Gochoo, M., & Jarrah, A. (2022). At the dawn of science, technology, engineering, arts, and mathematics (STEAM) education: prospects, priorities, processes, and problems. *International Journal Of Mathematical Education In Science And Technology*, 2022(11), 2919–2955. <https://doi.org/10.1080/0020739X.2021.1922943>
- Budiyono, A., Luthfi, A., & Witarsa, R. (2023). Pengaruh model pembelajaran STEAM terhadap kemampuan sains dan numerasi siswa madrasah ibtidaiyah. *JIKAP PGSD: Jurnal Ilmiah Ilmu Kependidikan*, 7(2). <https://doi.org/10.26858/jkp.v7i2.37871>
- Carter, C. E., Barnett, H., Burns, K., Cohen, N., Durall, E., Lordick, D., Nack, F., Newman, A., & Ussher, S. (2021). Defining STEAM Approaches for Higher Education. *European Journal of STEM Education*, 6(13). <https://doi.org/10.20897/ejsteme/11354>
- Dewi, S. N., & Sutriyani, W. (2024). Efektivitas Model Pembelajaran STEAM (Science, Technology, Engineering, Art, and Mathematics) terhadap Hasil Belajar Matematika Sekolah Dasar. *Jurnal Syntax Admiration*, 5(7), 2752–2759. <https://doi.org/10.46799/JSA.V5I7.1340>
- Ferdianto, T., Wibowo, S. A., & Handayani, L. (2021). *Implementasi pendekatan STEAM dalam pembelajaran matematika: Peran siswa sebagai pembelajar aktif*. Journal of Mathematics Education Innovation, 6(2), 75–88.
- Hemeda, S. S. A. (2026). *Integrating sustainable technology into mathematics education: Green math innovations (A case study of the mathematics curricula for middle stage in Egypt)*. The Curriculum Journal, 00, 1–23. <https://doi.org/10.1002/curj.70055>
- Kementerian Pendidikan, Kebudayaan, Riset, dan Teknologi Republik Indonesia. (2023). *Panduan penyusunan modul ajar Kurikulum Merdeka*.
- Lina, S. I., Johar, R., & Anwar. (2025). *The role of mathematics education in shaping sustainable futures: A systematic literature review*. Jurnal Elemen, 11(2), 756–773. <https://doi.org/10.29408/jel.v11i2.29706>
- Mu'minah, S. (2021). *Pembelajaran berbasis pengalaman dalam perspektif konstruktivisme*. Jurnal Pendidikan dan Pembelajaran, 12(1), 40–52.
- OECD. (2023). *PISA 2022 Assessment and Analytical Framework*. Paris: OECD Publishing. <https://doi.org/10.1787/dfe0bf9c-en>
- Pusat Asesmen Pendidikan. (2023). *Framework Asesmen Kompetensi Minimum (AKM)*. Jakarta: Pusat Asesmen Pendidikan.
- Rahmatjati, A. M., Ardiansyah, A. S., & Rochmad. (2023). Effectiveness of problem based learning integrated STEAM on students' mathematical problem solving ability. *Unnes Journal of Mathematics Education*, 12(3), 270–279. <https://doi.org/10.15294/ujme.v12i3.78959>

- Ramadhani, R., Nuraeni, E., & Purwianingsih, W. (2025). *PISA-based assessment development in environmental issues: Fostering numeracy literacy through waste management context*. *JPBI (Jurnal Pendidikan Biologi Indonesia)*.
<https://doi.org/10.22219/jpbi.v11i3.41082>
- Ranak, L., Rustam, R., & Ero, P. E. L. (2023). Evaluation and effects of STEAM-PBL on mathematics interest and numeracy skills on elementary school. *Jurnal Riset Pendidikan Matematika*, 10(2), 199–210. <https://doi.org/10.21831/jrpm.v10i2.67251>
- Salim, S. (2023). A framework for designing *green mathematics* tasks. In B. Reid-O'Connor, E. Prieto-Rodriguez, K. Holmes, & A. Hughes (Eds.), *Weaving mathematics education research from all perspectives: Proceedings of the 45th annual conference of the Mathematics Education Research Group of Australasia* (pp. 451–458).
- Sugiyono. (2020). *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D*. Bandung: Alfabeta.
- Sunismi, S., Fathani, A. H., & Setiawan, Y. E. (2026). Teachers' competence and readiness in *eco-green mathematics* and environmental sustainability literacy: An empirical study in digital-AI-based learning. *BIO Web of Conferences*, 209, 04006.
<https://doi.org/10.1051/bioconf/202620904006>
- Tang, X., Lee, J., & Morgan, C. (2023). *Teacher readiness in implementing STEAM-based mathematics learning*. *International Journal of STEM Education*, 10(2), 89–104.