

PENGEMBANGAN BAHAN AJAR BERBASIS STEAM UNTUK MENINGKATKAN LITERASI MATEMATIS DAN MOTIVASI BELAJAR SISWA SMP DITINJAU DARI GENDER

Michelia Champaca Mulyani¹ In In Supianti²

Program Studi Pendidikan Matematika, Sekolah Pascasarjana, Universitas Pasundan, Jawa Barat, Indonesia

Penulis korespondensi: micheliacmm12@gmail.com

Abstrak

Penelitian ini bertujuan mengembangkan bahan ajar berbasis Science, Technology, Engineering, Arts, and Mathematics (STEAM) pada materi pecahan serta menganalisis peningkatan literasi matematis dan motivasi belajar siswa SMP ditinjau dari gender. Penelitian menggunakan pendekatan metode campuran dengan model pengembangan ADDIE yang dipadukan dengan desain kuasi eksperimen pretest–posttest control group. Partisipan penelitian berjumlah 60 siswa kelas VII di SMP Karya Pembangunan Ciparay, terdiri atas 30 siswa pada kelas eksperimen dan 30 siswa pada kelas kontrol. Data dikumpulkan melalui tes uraian literasi matematis, angket motivasi belajar, observasi, dan wawancara. Analisis kuantitatif mencakup N-gain, uji asumsi, ANOVA dua arah, serta korelasi Pearson; data kualitatif digunakan untuk mendukung interpretasi proses pembelajaran. Hasil penelitian menunjukkan bahwa N-gain literasi matematis kelas eksperimen sebesar 0,785, lebih tinggi daripada kelas kontrol sebesar 0,463. N-gain motivasi belajar pada kelas eksperimen sebesar 0,586, sedangkan kelas kontrol sebesar 0,188. Pengaruh pendekatan pembelajaran terhadap peningkatan literasi matematis dan motivasi belajar dilaporkan signifikan. Perbedaan gender dan interaksi antara pendekatan pembelajaran dengan gender tidak signifikan pada literasi matematis maupun motivasi belajar. Hubungan antara peningkatan literasi matematis dan motivasi belajar positif dan signifikan, dengan korelasi lebih kuat pada kelas eksperimen ($r = 0,919$) daripada kelas kontrol ($r = 0,783$). Temuan ini menunjukkan bahwa bahan ajar berbasis STEAM berpotensi mendukung pembelajaran pecahan yang kontekstual, meningkatkan literasi matematis, dan mendorong motivasi belajar siswa.

Kata kunci: STEAM; literasi matematis; motivasi belajar; pecahan; gender

How to Cite: Mulyani, M. C. & I. Supianti (2026). Pengembangan Bahan Ajar Berbasis STEAM Untuk Meningkatkan Literasi Matematis dan Motivasi Belajar Siswa Smp Ditinjau Dari Gender. Pasundan Journal of Mathematics Education, volume(issue), pages. <https://doi.org/10.22342/pjme.xxxxx>

PENDAHULUAN

Literasi matematis merupakan kemampuan menggunakan matematika untuk merumuskan, menerapkan, dan menafsirkan masalah dalam berbagai konteks kehidupan. Dalam pembelajaran pecahan, kemampuan ini tidak hanya berkaitan dengan ketepatan melakukan operasi hitung, tetapi juga dengan kemampuan mengidentifikasi informasi, membangun model matematika, memilih strategi, menafsirkan hasil, dan menarik kesimpulan yang masuk akal. Pembelajaran yang terlalu berpusat pada prosedur dapat membatasi kesempatan siswa untuk menghubungkan konsep matematika dengan situasi nyata.



© the Author(s) 2026

This work is licensed under a [Creative Commons Attribution-ShareAlike 4.0 International License](https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/)

[doi](https://doi.org/10.23969/pjme.v14i1.xxxx) [http://doi.org/10.23969/pjme.v14i1.xxxx](https://doi.org/10.23969/pjme.v14i1.xxxx)



Pendekatan *Science, Technology, Engineering, Arts, and Mathematics* (STEAM) mengintegrasikan unsur sains, teknologi, rekayasa, seni, dan matematika dalam kegiatan pemecahan masalah. Pada materi pecahan, kegiatan kontekstual dan proyek dapat memberi kesempatan kepada siswa untuk menguji strategi, membuat representasi, berdiskusi, serta menjelaskan alasan matematis. Aktivitas tersebut juga berpotensi mendukung motivasi belajar karena siswa terlibat dalam kegiatan yang bermakna dan dekat dengan pengalaman sehari-hari.

Gender menjadi salah satu aspek yang dapat dikaji untuk mengetahui apakah peningkatan hasil belajar berbeda antara siswa laki-laki dan perempuan. Namun, perbedaan hasil secara deskriptif tidak dengan sendirinya menunjukkan perbedaan yang signifikan secara statistik. Oleh karena itu, penelitian ini menguji pengaruh pendekatan pembelajaran, gender, dan interaksi keduanya terhadap peningkatan literasi matematis dan motivasi belajar.

Penelitian ini memiliki tiga tujuan utama: (1) mengembangkan bahan ajar berbasis STEAM pada materi pecahan; (2) menganalisis peningkatan literasi matematis dan motivasi belajar pada kelas STEAM dibandingkan kelas dengan pembelajaran konvensional; dan (3) menguji perbedaan berdasarkan gender serta hubungan antara peningkatan literasi matematis dan motivasi belajar.

METODE

Desain dan Partisipan

Penelitian menggunakan pendekatan metode campuran. Pengembangan bahan ajar mengikuti model ADDIE yang terdiri atas tahap analisis, desain, pengembangan, implementasi, dan evaluasi. Efektivitas pembelajaran diuji melalui desain kuasi eksperimen pretest–posttest control group. Penelitian melibatkan 60 siswa kelas VII SMP Karya Pembangunan Ciparay, dengan 30 siswa pada kelas eksperimen yang belajar menggunakan pendekatan STEAM dan 30 siswa pada kelas kontrol yang mengikuti pembelajaran konvensional.

Bahan Ajar dan Instrumen

Bahan ajar dirancang untuk materi pecahan dan mengaitkan kegiatan belajar dengan konteks kehidupan sehari-hari melalui unsur STEAM. Instrumen kuantitatif meliputi tes uraian literasi matematis sebanyak enam butir dengan rentang skor 0–4 per butir (skor maksimum 24) dan angket motivasi belajar sebanyak 13 butir. Observasi dan wawancara digunakan untuk memperoleh informasi pendukung tentang pelaksanaan pembelajaran serta pengalaman siswa.

Enam butir tes literasi matematis memiliki koefisien validitas antara 0,729 dan 0,932 serta reliabilitas Cronbach's alpha sebesar 0,928. Penilaian implementasi bahan ajar dilaporkan berada pada kategori tinggi, dengan skor guru 77,84 dan skor siswa 75.

Analisis Data

Peningkatan hasil dianalisis menggunakan N-gain. Pengujian statistik mencakup uji normalitas, uji homogenitas, ANOVA dua arah untuk menguji pengaruh kelas, gender, dan interaksi kelas dengan gender, serta korelasi Pearson untuk menganalisis hubungan antara peningkatan literasi matematis dan motivasi belajar. Data observasi dan wawancara digunakan sebagai informasi pendukung untuk menafsirkan temuan kuantitatif.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengembangan dan Kualitas Bahan Ajar

Bahan ajar dikembangkan melalui tahapan ADDIE dengan materi utama pecahan. Penyusunan bahan ajar memanfaatkan Microsoft Word dan Canva untuk menyusun aktivitas serta ilustrasi. Skor implementasi sebesar 77,84 dari guru dan 75 dari siswa, yang dikategorikan tinggi. Hasil uji coba instrumen juga menunjukkan koefisien validitas butir 0,729–0,932 dan reliabilitas 0,928.

Peningkatan Literasi Matematis

Rata-rata N-gain literasi matematis kelas eksperimen lebih tinggi dibandingkan kelas kontrol. Hal ini menunjukkan bahwa siswa yang belajar melalui pendekatan STEAM mengalami peningkatan literasi matematis yang lebih besar pada materi pecahan daripada siswa yang mengikuti pembelajaran konvensional.

Tabel 1. N-gain literasi matematis berdasarkan kelas

Kelompok	N	N-gain literasi matematis
Kelas eksperimen (STEAM)	30	0,785
Kelas kontrol (konvensional)	30	0,463

Jika ditinjau berdasarkan gender, N-gain literasi matematis siswa laki-laki dan perempuan pada kelas eksperimen masing-masing sebesar 0,77 dan 0,79. Pada kelas kontrol, nilai masing-masing sebesar 0,45 dan 0,47. Secara deskriptif, nilai siswa perempuan sedikit lebih tinggi; namun, pengujian statistik menyatakan bahwa pengaruh utama gender dan interaksi antara kelas dengan gender tidak signifikan.

Tabel 2. N-gain literasi matematis menurut gender

Gender	Kelas eksperimen (STEAM)	Kelas kontrol	Keseluruhan menurut gender
Laki-laki	0,77	0,45	0,60
Perempuan	0,79	0,47	0,64
Keseluruhan kelas	0,78	0,46	0,62

Tabel 3. Hasil ANOVA dua arah untuk N-gain literasi matematis

Efek yang diuji	Statistik	p	Kesimpulan
Pendekatan/kelas	$F(1, 56) = 412,022$	$< 0,001$	Signifikan
Gender	$F(1, 56) = 1,667$	0,202	Tidak signifikan
Interaksi kelas $\times$ gender	$F(1, 56) = 0,000$	1,000	Tidak signifikan

Hasil tersebut menunjukkan bahwa faktor yang paling konsisten terkait dengan peningkatan literasi matematis adalah pendekatan pembelajaran. Kegiatan STEAM memberi ruang bagi siswa untuk menghubungkan pecahan dengan situasi kontekstual, memilih prosedur yang sesuai, dan memeriksa hasil. Meskipun demikian, beberapa jawaban siswa masih menunjukkan bahwa alasan matematis dan pemeriksaan kewajaran hasil belum selalu dijelaskan secara mendalam. Dengan demikian, guru perlu menekankan bukan hanya jawaban akhir, tetapi juga proses pemodelan, penjelasan strategi, dan interpretasi hasil.

Peningkatan Motivasi Belajar

Pola yang serupa terlihat pada motivasi belajar. Kelas eksperimen memperoleh N-gain sebesar 0,586, sedangkan kelas kontrol sebesar 0,188. Dengan demikian, peningkatan motivasi belajar pada kelas STEAM lebih tinggi daripada kelas konvensional.

Tabel 4. N-gain motivasi belajar berdasarkan kelas

Kelompok	N	N-gain motivasi belajar
Kelas eksperimen (STEAM)	30	0,586
Kelas kontrol (konvensional)	30	0,188

Berdasarkan gender, N-gain motivasi belajar pada kelas eksperimen sebesar 0,56 untuk siswa laki-laki dan 0,60 untuk siswa perempuan. Pada kelas kontrol, nilai masing-masing sebesar 0,18 dan 0,19. Perbedaan deskriptif tersebut tidak berarti bahwa gender berpengaruh secara signifikan, karena hasil ANOVA tidak menemukan pengaruh gender maupun interaksi kelas dengan gender yang signifikan.

Tabel 5. N-gain motivasi belajar menurut gender

Gender	Kelas eksperimen (STEAM)	Kelas kontrol	Keseluruhan menurut gender
Laki-laki	0,56	0,18	0,36
Perempuan	0,60	0,19	0,41
Keseluruhan kelas	0,58	0,18	0,38

Tabel 6. Hasil ANOVA dua arah untuk N-gain motivasi belajar

Efek yang diuji	Statistik	p	Kesimpulan
Pendekatan/kelas	$F(1, 56) = 845,661$	$< 0,001$	Signifikan
Gender	$F(1, 56) = 2,258$	0,139	Tidak signifikan
Interaksi kelas $\times$ gender	$F(1, 56) = 0,962$	0,331	Tidak signifikan

Aktivitas STEAM yang melibatkan kerja kelompok, penyelesaian tantangan kontekstual, perancangan, pengujian, dan perbaikan solusi dapat memberi kesempatan kepada siswa untuk berpartisipasi secara aktif. Pola peningkatan motivasi yang lebih tinggi pada kelas eksperimen konsisten dengan kemungkinan manfaat dari kegiatan yang bermakna dan memberi ruang bagi siswa untuk mencoba strategi. Namun, karena penelitian ini tidak menguji dampak jangka panjang, temuan sebaiknya ditafsirkan sebagai hasil pada konteks dan periode penelitian.

Hubungan Literasi Matematis dan Motivasi Belajar

Analisis Korelasi *Pearson Product-Moment* digunakan untuk memeriksa kekuatan dan arah hubungan antara literasi matematis siswa dan motivasi belajar pada kelas eksperimen dan kelas kontrol.

Tabel 7. Korelasi antara N-gain literasi matematis dan motivasi belajar

Kelas	N	Koefisien Pearson (r)	p	Kekuatan hubungan
Eksperimen (STEAM)	30	0,919	$< 0,001$	Sangat kuat
Kontrol (konvensional)	30	0,783	$< 0,001$	Kuat

Berdasarkan Tabel 7, kelas eksperimen menunjukkan korelasi positif yang signifikan dan sangat kuat antara N-gain literasi matematis dan N-gain motivasi belajar ($r=0,919$, $p<0,001$), dengan koefisien determinasi sebesar $r^2=0,845$ atau 84,5% variasi bersama. Sementara itu, kelas kontrol menunjukkan korelasi positif yang signifikan dan kuat ($r=0,783$, $p<0,001$) dengan $r^2=0,617$ atau 61,3% variasi bersama. Hasil tersebut menunjukkan bahwa hubungan antara peningkatan literasi matematis dan motivasi belajar lebih kuat pada kelas eksperimen yang menerapkan pendekatan STEAM dibandingkan kelas kontrol yang menggunakan pembelajaran konvensional. Namun, korelasi ini tidak menunjukkan hubungan sebab-akibat, melainkan mengindikasikan bahwa peningkatan kedua variabel cenderung berjalan searah.

Keterbatasan Penelitian

Penelitian ini memiliki beberapa keterbatasan. Pertama, partisipan terbatas pada 60 siswa dari satu sekolah sehingga generalisasi hasil perlu dilakukan secara hati-hati. Kedua, bahan ajar dan instrumen berfokus pada materi pecahan. Ketiga, penelitian menilai dampak pada periode pelaksanaan pembelajaran dan belum mengkaji keberlanjutan efek dalam jangka panjang. Penelitian selanjutnya dapat melibatkan sekolah yang lebih beragam, topik matematika lain, dan tindak lanjut jangka panjang.

SIMPULAN

Bahan ajar berbasis STEAM pada materi pecahan dikembangkan melalui model ADDIE dan dilaporkan memiliki kualitas implementasi pada kategori tinggi serta instrumen tes literasi matematis yang valid dan reliabel menurut hasil uji coba. Peningkatan literasi matematis kelas eksperimen ($N\text{-gain} = 0,785$) lebih tinggi daripada kelas kontrol ($N\text{-gain} = 0,463$). Peningkatan motivasi belajar kelas eksperimen ($N\text{-gain} = 0,586$) juga lebih tinggi daripada kelas kontrol ($N\text{-gain} = 0,188$). Hasil ANOVA yang dilaporkan menunjukkan pengaruh pendekatan pembelajaran yang signifikan, sedangkan pengaruh utama gender dan interaksi antara pendekatan dengan gender tidak signifikan pada kedua variabel. Selain itu, terdapat hubungan positif yang signifikan antara peningkatan literasi matematis dan motivasi belajar, dengan korelasi lebih kuat pada kelas eksperimen ($r = 0,919$) daripada kelas kontrol ($r = 0,783$).

Temuan ini mendukung penggunaan pembelajaran STEAM yang kontekstual sebagai salah satu alternatif dalam pembelajaran pecahan di SMP. Implementasi di kelas sebaiknya tetap memberi perhatian pada penjelasan strategi, alasan matematis, pemeriksaan kewajaran jawaban, dan penarikan kesimpulan berdasarkan konteks.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada kepala sekolah, guru matematika, serta seluruh siswa kelas VII yang telah berpartisipasi dan bekerja sama dalam proses pengumpulan data. Penulis turut menyampaikan apresiasi kepada semua pihak yang telah memberikan bantuan, arahan, dan dukungan sehingga penelitian ini dapat terlaksana dengan baik. Semoga hasil penelitian ini dapat memberikan kontribusi bagi pengembangan pembelajaran matematika, khususnya melalui pendekatan STEAM untuk meningkatkan literasi matematis dan motivasi belajar siswa.

DAFTAR PUSTAKA

- Hake, R. R. (1998). Interactive-engagement versus traditional methods: A six-thousand-student survey of mechanics test data for introductory physics courses. *American Journal of Physics*, 66(1), 64–74. <https://doi.org/10.1119/1.18809>
- Kartikaningtyas, N. E., Subanti, S., Usodo, B., & Nurhasanah, F. (2025). The implementation of the STEAM approach with Indonesia's local culture in mathematics learning: A systematic literature review. *Mathline: Jurnal Matematika dan Pendidikan Matematika*, 10(3), 817–832. <https://doi.org/10.31943/mathline.v10i3.960>
- Molenda, M. (2003). In search of the elusive ADDIE model. *Performance Improvement*, 42(5), 34–36. <https://doi.org/10.1002/pfi.4930420508>
- OECD. (2023a). PISA 2022 assessment and analytical framework. OECD Publishing. <https://doi.org/10.1787/dfe0bf9c-en>
- OECD. (2023b). PISA 2022 results (Volume I): The state of learning and equity in education. OECD Publishing. <https://doi.org/10.1787/53f23881-en>

-
- Pahmi, S., Juandi, D., & Sugiarni, R. (2022). The effect of STEAM in mathematics learning on 21st century skills: A systematic literature reviews. *PRISMA*, 11(1), 93–104. <https://doi.org/10.35194/jp.v11i1.2039>
- Ryan, R. M., & Deci, E. L. (2000). Self-determination theory and the facilitation of intrinsic motivation, social development, and well-being. *American Psychologist*, 55(1), 68–78. <https://doi.org/10.1037/0003-066X.55.1.68>