

Meningkatkan Numerasi melalui PBL Berbasis STEAM: Inovasi Pembelajaran Perbandingan di Kelas SMP

Soleh Chudin^{1*}, Heri Retnawati²

Universitas Negeri Yogyakarta

Email : 0024fmipa.2023@student.uny.ac.id¹, heri_retnawati@uny.ac.id²

INFORMASI ARTIKEL

Tersedia Online pada:

27 Agustus, 2025

Kata Kunci:

PBL, STEAM, Perbandingan, Numerasi

Keywords:

PBL, STEAM, Rasio, Numeracy



This is an open access article under the [CC BY](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/) 4.0 license.

Copyright © 2025 by Author. Published by Universitas Islam Zainul Hasan Genggong

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi efektivitas model *Problem Based Learning* (PBL) berbasis STEAM dalam meningkatkan kemampuan numerasi siswa SMP pada materi perbandingan. Latar belakang penelitian ini adalah rendahnya hasil literasi numerasi siswa Indonesia berdasarkan data PISA 2022 dan AKM nasional. Penelitian ini menggunakan metode kuasi-eksperimen dengan desain *pretest-posttest control group*. Sampel penelitian adalah 42 siswa kelas VII SMP Progressive Bumi Shalawat yang dibagi secara acak ke dalam dua kelompok, yaitu kelompok eksperimen yang mendapatkan pembelajaran PBL berbasis STEAM dan kelompok kontrol yang mendapatkan pembelajaran PBL saja. Instrumen yang digunakan meliputi tes numerasi dan lembar observasi. Hasil analisis menunjukkan bahwa kedua kelompok mengalami peningkatan skor numerasi, namun kelompok eksperimen memperoleh nilai rata-rata *posttest* lebih tinggi (79,64) dibandingkan kelompok kontrol (76,79), serta memenuhi KKM yang ditetapkan sekolah. Uji statistik menunjukkan bahwa peningkatan numerasi kedua kelompok termasuk kategori sedang, namun tidak terdapat perbedaan yang signifikan secara statistik antara keduanya. Meski demikian, pendekatan PBL berbasis STEAM terbukti memberikan pengalaman belajar yang lebih kontekstual dan aplikatif, sehingga direkomendasikan untuk diterapkan secara lebih luas. Penelitian ini menyarankan pengembangan lanjutan dengan variasi strategi pembelajaran dan perluasan sampel untuk hasil yang lebih general.

Abstract

This study aims to evaluate the effectiveness of the *Problem-Based Learning* (PBL) model integrated with STEAM in improving middle school students' numeracy skills on the topic of ratio and proportion. The background of this research stems from the low numeracy performance of Indonesian students, as reported by the 2022 PISA results and national minimum competency assessments (AKM). A quasi-experimental method with a *pretest-posttest control group* design was used. The sample consisted of 42 seventh-grade students at SMP Progressive Bumi Shalawat, randomly divided into two groups: the experimental group received PBL integrated with STEAM, while the control group received PBL without STEAM. The instruments used included a numeracy test and observation sheets. The results showed that both groups experienced an increase in numeracy scores, with the experimental group achieving a higher average *post-test* score (79.64) compared to the control group (76.79), and meeting the school's minimum mastery criteria. Statistical tests indicated that both groups showed moderate improvement, but there was no significant difference between them. Nevertheless, the STEAM-based PBL approach provided a more contextual and practical learning experience. Therefore, it is recommended for broader implementation. The study suggests future research to further develop this model by incorporating varied instructional strategies and larger sample sizes for more generalizable results.

PENDAHULUAN

Pendidikan matematika di sekolah menengah pertama (SMP) memainkan peran penting dalam membentuk kemampuan berpikir analitis siswa, khususnya pada materi perbandingan. Topik ini menjadi fondasi untuk memahami konsep matematika lanjutan dan relevan dalam kehidupan sehari-hari. Materi perbandingan dipilih sebagai fokus penelitian karena merupakan konsep fundamental dalam matematika SMP yang sering menimbulkan kesulitan bagi siswa, sebagaimana ditunjukkan oleh rendahnya penguasaan perbandingan berbalik nilai (hanya 9,38% siswa berhasil, Mulyani, 2020). seperti menghitung skala atau proporsi. Namun, banyak siswa menghadapi kesulitan dalam memahami dan menerapkan konsep perbandingan.

Sebagaimana ditunjukkan oleh skor PISA 2022 yang hanya mencapai 366, jauh di bawah rata-rata global (OECD, 2023). Penelitian (Fauziah & Roza, 2022), kemampuan siswa dalam pemecahan masalah numerasi pada soal Asesmen Kompetensi Minimum (AKM) masih rendah,

*Corresponding author.

E-mail addresses: 0024fmipa.2023@student.uny.ac.id

dengan 65% siswa berada pada kategori rendah. Selain itu, penelitian c mengungkapkan bahwa numerasi siswa pada soal AKM juga lemah di setiap indikator, menunjukkan kesulitan siswa dalam memahami soal matematika berbahasa kompleks serta memilah informasi yang relevan untuk menyelesaikan masalah.

Literasi numerasi merupakan salah satu keterampilan dasar yang penting dalam pendidikan abad ke-21. Literasi numerasi mencakup kemampuan memperoleh, menafsirkan, menggunakan, dan mengomunikasikan angka atau simbol matematika untuk memecahkan masalah dalam berbagai konteks kehidupan sehari-hari (Nari & Mubarak, 2025). Hal ini sejalan dengan hasil AKM pada rapor pendidikan SMP Progressive Bumi Shalawat tahun 2024, SMP Progressive Bumi Shalawat dipilih karena memiliki tantangan pembelajaran matematika yang signifikan, seperti rendahnya numerasi dan pemahaman materi perbandingan, dengan domain bilangan (79,40) dan kompetensi menalar (75,62) terendah di rapor pendidikan 2024. Kesulitan siswa, terutama pada soal aplikatif, menjadikan sekolah ini relevan untuk menguji efektivitas model pembelajaran PBL dengan pendekatan STEAM.

Tabel 1. Komponen AKM

Komponen	Numerasi
Konten	1. Bilangan, meliputi representasi, sifat urutan, dan operasi bergam jenis bilangan (cacah, bulat, pecahan, desimal). 2. Pengukuran dan geometri, meliputi mengevaluasi volume dan luas permukaan, menghitung sudut, membandingkan panjang, luas, dan keliling, serta mengelompokkan benda berdasarkan sifat-sifatnya. 3. Data dan ketidakpastian, meliputi pemahaman, interpretasi serta penyajian data maupun peluang. 4. Aljabar, meliputi persamaan dan pertidaksamaan, relasi dan fungsi (termasuk pola bilangan), serta rasio dan proporsi.
Proses Kognitif	1. Pemahaman, memahami fakta, prosedur serta alat penerapan, memahami konsep matematika dalam situasi nyata yang bersifat rutin. 2. Penerapan, menggunakan konsep matematika dalam situasi nyata yang bersifat rutin. 3. Penalaran, menalar dengan konsep matematika untuk menyelesaikan masalah yang bersifat non rutin.
Konteks	1. Personal, berkaitan dengan kebutuhan diri secara pribadi. 2. Sosial Budaya, berkaitan dengan kebutuhan dan aktivitas individu, budaya dan kehidupan sosial masyarakat. 3. Sainifik, berkaitan dengan ilmu baku yang teliti dan dikembangkan melalui pendekatan ilmiah.

Sumber: (PUSAT ASESMEN DAN PEMBELAJARAN, KEMDIKBUD, 2020)

Problem Based Learning (PBL) adalah pendekatan pengajaran yang sangat inovatif, memungkinkan siswa menghadapi masalah nyata atau terstruktur, mengintegrasikan pengetahuan baru dengan yang telah dimiliki untuk menyelesaikan masalah tersebut (Hmelo-Silver, 2004). Pendekatan STEAM (*Science, Technology, Engineering, Arts, and Mathematics*) adalah metode pembelajaran yang melibatkan siswa secara aktif untuk mengeksplorasi dan memahami esensi materi pelajaran secara mendalam (Degeng et al., 2021).

Penelitian terbaru menunjukkan bahwa pendekatan pembelajaran inovatif dapat meningkatkan pemahaman siswa terhadap perbandingan. Model pembelajaran berbasis masalah (PBL) mendukung keterlibatan siswa melalui penyelesaian masalah secara aktif dan kolaboratif (Nurhasanah, 2019). Pendekatan STEAM (*Science, Technology, Engineering, Art, Mathematics*) mengintegrasikan berbagai disiplin ilmu untuk menghasilkan pembelajaran yang lebih kontekstual dan menarik (Azizah et al., 2022).

Berdasarkan analisis (Rahmawati & Juandi, 2022) ditemukan tiga pendekatan utama dalam implementasi STEAM di pembelajaran. Ketiga pendekatan tersebut adalah Pendekatan Silo, Pendekatan Tertanam, dan Pendekatan Terintegrasi. Pendekatan STEAM mencakup tiga

jenis: Pendekatan silo, yang mengajarkan disiplin sains, teknologi, teknik, dan matematika secara terpisah untuk penguasaan mendalam. Pendekatan tertanam, yang mengintegrasikan konsep melalui masalah nyata dengan fokus pada satu bidang utama dan pendekatan terintegrasi, yang menggabungkan semua disiplin secara holistik untuk mengembangkan keterampilan multidisipliner dan pemecahan masalah kompleks.

Penelitian sebelumnya lebih banyak mengeksplorasi PBL atau STEAM secara terpisah, sementara kombinasi keduanya untuk pembelajaran perbandingan di SMP masih terbatas (Irwandi & Roza, 2021). Kesenjangan ini menunjukkan perlunya pendekatan terpadu yang menggabungkan PBL dan STEAM untuk meningkatkan numerasi secara lebih efektif.

Untuk mengatasi permasalahan tersebut, penelitian ini mengusulkan model PBL berbasis STEAM yang mengintegrasikan elemen sains, teknologi, rekayasa, seni, dan matematika. Pendekatan ini dirancang untuk menghasilkan pembelajaran yang kontekstual, seperti melalui proyek pembuatan model rumah yang menerapkan konsep perbandingan. Penelitian menggunakan metode kuasi-eksperimen dengan desain kelompok kontrol pretest-posttest untuk menguji efektivitas pendekatan ini.

Tujuan penelitian ini adalah untuk mengevaluasi efektivitas model PBL berbasis STEAM terhadap numerasi siswa SMP pada materi perbandingan. Penelitian ini juga bertujuan untuk membandingkan hasil numerasi antara kelompok yang menggunakan PBL berbasis STEAM dengan kelompok yang menggunakan PBL saja, sehingga memberikan rekomendasi praktis bagi pendidik dalam menerapkan strategi pembelajaran yang inovatif.

METODE

Penelitian ini menerapkan pendekatan kuasi-eksperimen dengan desain *pretest-posttest control group* untuk menilai efektivitas model PBL berbasis STEAM terhadap kemampuan numerasi siswa pada materi perbandingan. Subjek penelitian terdiri dari 42 siswa kelas VII di SMP Progressive Bumi Shalawat, Sidoarjo, yang dipilih menggunakan teknik *random sampling*, dengan pembagian 21 siswa pada kelompok eksperimen dan 21 siswa pada kelompok kontrol. Kelompok eksperimen mengikuti pembelajaran materi perbandingan melalui PBL berbasis STEAM. Penerapan STEAM dalam PBL dilakukan dengan mengintegrasikan sains, teknologi, teknik, seni, dan matematika secara holistik dalam setiap tahap penyelesaian masalah. Siswa diajak merumuskan masalah nyata, mengumpulkan data, merancang dan membuat prototipe, serta mengkomunikasikan hasil dengan melibatkan kreativitas seni dan analisis ilmiah. Pendekatan ini menuntut kolaborasi tim, pemikiran kritis, dan inovasi, sehingga setiap disiplin STEAM saling mendukung untuk menghasilkan solusi yang aplikatif dan relevan dengan kehidupan sehari-hari, dengan topik desain skala (seperti pembuatan model rumah), sementara kelompok kontrol hanya mendapatkan pembelajaran menggunakan pendekatan PBL tanpa integrasi STEAM. Penelitian berlangsung selama empat minggu dengan total delapan pertemuan (masing-masing 2 x 40 menit). Variabel bebas dalam penelitian ini adalah PBL berbasis STEAM, sedangkan variabel terikatnya adalah numerasi siswa.

Instrumen penelitian meliputi tes numerasi yang terdiri atas 20 soal pilihan ganda dan 2 soal uraian, serta lembar observasi. Data dikumpulkan melalui *pretest*, *posttest*, skor gain dan observasi, dengan analisis data kuantitatif menggunakan uji statistik. Penelitian ini menggunakan analisis statistik uji-t dua sampel independen untuk membandingkan skor gain literasi numerasi dan motivasi belajar antara kelas eksperimen dan kelas kontrol. Sebelum uji-t dilakukan, data diuji asumsi normalitas menggunakan uji *Kolmogorov-Smirnov* dan *Shapiro-Wilk*, serta diuji homogenitas varians dengan *Levene's Test*. Hasil pengujian asumsi tersebut memastikan bahwa data memenuhi syarat untuk dilanjutkan pada analisis uji-t. Penyusunan instrumen penelitian ini mengacu pada indikator tes numerasi yang tercantum pada Tabel 2.

Tabel 2. Indikator Tes Numerasi

No	Indikator Tes Numerasi
1	Mengaplikasikan berbagai jenis simbol dan angka yang berhubungan dengan matematika dasar guna menyelesaikan permasalahan pada kehidupan sehari-hari

No	Indikator Tes Numerasi
2	Menganalisis informasi yang disajikan dengan bentuk bagan, grafik, tabel, dsb
3	Menafsirkan hasil analisa guna membuat prediksi dan membuat keputusan

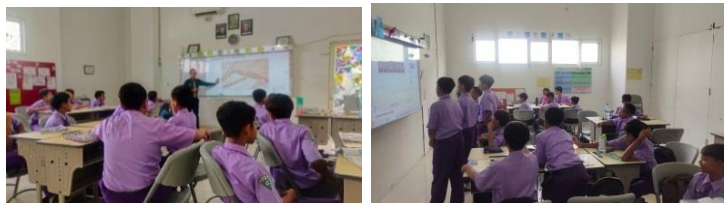
Sumber: (Tim GLN, 2017)

Validitas isi instrumen diuji oleh satu dosen pembimbing dan dua dosen ahli menggunakan skala Likert 1–4, menghasilkan nilai 1,0 (sangat tinggi) untuk instrument numerasi. Reliabilitas instrumen diukur menggunakan Cronbach's Alpha. Hasil uji reliabilitas *pretest* numerasi di sekolah lain menunjukkan nilai Cronbach's Alpha 0,932 untuk 22 butir, yang termasuk dalam kategori reliabilitas sangat tinggi (0,80–1,00). Hal ini menunjukkan konsistensi internal instrumen yang sangat baik.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan hasil observasi di kelas eksperimen, pembelajaran matematika pada materi perbandingan menggunakan model *Problem Based Learning* (PBL) berbasis STEAM, mengintegrasikan elemen *Science, Technology, Engineering, Art, dan Mathematics*. Hasil penelitian menunjukkan bahwa penerapan model PBL berbasis STEAM efektif meningkatkan kemampuan literasi numerasi siswa SMP pada materi perbandingan. Kelas eksperimen yang menggunakan PBL-STEAM memperoleh peningkatan skor literasi numerasi yang lebih tinggi dibandingkan kelas kontrol dengan PBL, menunjukkan bahwa integrasi sains, teknologi, teknik, seni, dan matematika dalam pembelajaran mampu memperkuat pemahaman konsep rasio dan proporsi secara signifikan.

Siswa bekerja kelompok selama lima pertemuan untuk merancang bangunan ramah lingkungan, menerapkan konsep perbandingan, rasio, dan skala dengan memanfaatkan teknologi dan estetika seni dalam presentasi Solusi.



Gambar 1. Orientasi terhadap masalah

Proses meliputi orientasi masalah, guru memperkenalkan masalah autentik tentang perancangan bangunan ramah lingkungan sebagai konteks pembelajaran, mengaitkannya dengan konsep perbandingan senilai, berbalik nilai, rasio, dan skala untuk mendukung pemecahan masalah. Gambar dan video bangunan berkelanjutan digunakan sebagai stimulus untuk menghubungkan materi dengan aplikasi dunia nyata.



Gambar 2. Mengorganisis siswa untuk belajar melalui pendekatan STEAM

Organisasi kelompok, siswa dibagi dalam kelompok kecil untuk mendiskusikan dan mengidentifikasi masalah yang diberikan. Guru bertindak sebagai fasilitator yang memberi arahan alur penyelesaian dan menyediakan sumber belajar yang mendukung pemahaman siswa.



Gambar 3. Membimbing Penyelidikan

Penyelidikan, siswa meneliti prinsip matematika yang relevan dengan proyek menggunakan bahan dan simulasi digital untuk memvisualisasikan konsep. Guru memberikan bimbingan teknis dan menjawab pertanyaan guna memastikan pemahaman konsep secara mendalam.



Gambar 4. Hasil Karya dengan pendekatan STEAM

Presentasi, setiap kelompok menyusun dan mempresentasikan maket desain rumah pada LKPD, dengan penjelasan konsep matematika, khususnya rasio dan perbandingan dalam desain. dan tahap terakhir berupa evaluasi, siswa merefleksikan hasil karya kelompok lain dengan memberikan umpan balik, mengidentifikasi kelebihan dan kekurangannya. Guru memandu diskusi dengan mendorong pemikiran kritis tentang penerapan konsep matematika dalam proyek serta relevansinya dalam kehidupan nyata. Selain itu, hasil pre-test dan post-test untuk mengukur numerasi menunjukkan peningkatan signifikan dalam numerasi karena pendekatan STEAM menghubungkan matematika dengan aplikasi dunia nyata.

Sebaliknya, kelas kontrol menerapkan PBL saja, berfokus pada aspek matematis tanpa elemen STEAM. Siswa menyelesaikan masalah perbandingan melalui analisis dan diskusi kelompok menggunakan LKPD, dengan tahapan serupa (orientasi, organisasi, penyelidikan, presentasi, evaluasi). Pre-test dan post-test menunjukkan peningkatan numerasi, namun tidak sebesar kelas eksperimen. PBL efektif, tetapi integrasi STEAM terbukti lebih unggul dalam menciptakan pembelajaran yang dinamis dan bermakna untuk literasi numerasi.

Tabel 3. Data *Pretest* dan *Posttest* Kelas Ekspserimen dan Kontrol

Hasil Hitung	Kelas Eksperimen		Kelas Kontrol	
	<i>Pretest</i>	<i>Posttest</i>	<i>Pretest</i>	<i>Posttest</i>
Nilai Rata-Rata	39,05	79,64	38,93	76,79
Nilai Maksimum	100	100	100	100
Nilai Minimum	0	0	0	0

Berdasarkan table 3 didapatkan perbandingan hasil kedua kelas dengan Kriteria Ketuntasan Minimal (KKM) SMP Progressive Bumi Shalawat sebesar 78, hasil analisis menunjukkan bahwa kelas eksperimen berhasil memenuhi standar tersebut. Sebaliknya, kelas kontrol belum mencapai batas ketuntasan yang ditetapkan. Oleh karena itu, dapat disimpulkan bahwa siswa yang mengikuti pembelajaran dengan model PBL berbasis STEAM lebih banyak mencapai standar kompetensi dibandingkan siswa yang hanya menerima pembelajaran PBL.

Hasil uji normalitas dan homogenitas skor numerasi siswa dilakukan menggunakan metode statistik melalui SPSS versi 27 untuk Windows.

Tabel 4. Hasil Uji Normalitas Tes Numerasi Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol (*Prettest dan Posttest*)

Tests of Normality						
	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
Pre Ekspreimen	.125	21	.200*	.947	21	.297
Post Eksperimen	.136	21	.200*	.952	21	.377
Pre Kontrol	.154	21	.200*	.935	21	.171
Post Kontrol	.127	21	.200*	.946	21	.289

*. This is a lower bound of the true significance.
a. Lilliefors Significance Correction

Berdasarkan hasil uji normalitas Kolmogorov-Smirnov dan Shapiro-Wilk pada Tabel 4, seluruh data pretest dan posttest baik pada kelas eksperimen maupun kelas kontrol memiliki nilai signifikansi (Sig.) > 0,05. Hal ini menunjukkan bahwa distribusi data pada kedua kelompok tersebut berdistribusi normal, sehingga memenuhi asumsi normalitas dan dapat dilanjutkan dengan uji parametrik, seperti uji-t, untuk analisis perbedaan.

Tabel 5. Hasil Uji Homogenitas Tes Numerasi (*Prettest*) Kelas Eksperimen dan kelas Kontrol

Test of Homogeneity of Variances					
		Levene Statistic	df1	df2	Sig.
PRETEST	Based on Mean	.340	1	40	.563
NUMERASI	Based on Median	.340	1	40	.563
	Based on Median and with adjusted df	.340	1	38.504	.563
	Based on trimmed mean	.353	1	40	.556

Berdasarkan hasil uji homogenitas varians (Levene's Test) pada Tabel 5, diperoleh nilai signifikansi (Sig.) sebesar 0,563 (> 0,05) pada semua metode perhitungan (mean, median, median dengan adjusted df, dan trimmed mean). Hal ini menunjukkan bahwa varians data pretest numerasi antara kelas eksperimen dan kelas kontrol adalah homogen, sehingga memenuhi asumsi homogenitas untuk dilakukan analisis parametrik selanjutnya.

Tabel 6. Hasil Skor Gain Numerasi Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol (*Prettest dan Posttest*)

Group Statistics					
	Kelompok	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
ngenscore	Eksperimen	21	.6595	.12811	.02796
	Kontrol	21	.6306	.16805	.03667

Berdasarkan Tabel 6, rata-rata skor gain numerasi kelas eksperimen sebesar 0,6595 dengan standar deviasi 0,12811, sedangkan kelas kontrol memiliki rata-rata 0,6306 dengan standar deviasi 0,16805. Nilai mean yang lebih tinggi pada kelas eksperimen menunjukkan adanya peningkatan hasil numerasi yang relatif lebih baik dibandingkan kelas kontrol, meskipun perbedaannya tidak terlalu besar. Standar error mean yang lebih kecil pada kelas eksperimen (0,02796) dibandingkan kontrol (0,03667) juga mengindikasikan bahwa variasi data pada kelas eksperimen lebih konsisten. keduanya dalam kategori sedang ($0,3 < g \leq 0,7$).

Tabel 7. Hasil Uji Idependen Simple t-test Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol (*Pretest dan Posttest*)

Independent Samples Test									
		Levene's Test for Equality of Variances		t-test for Equality of Means					
		F	Sig.	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Std. Error Difference	95% Confidence Interval of the Difference
									Lower Upper
ngenscore	Equal variances assumed	.234	.631	.627	40	.534	.02890	.04611	-.06429 .12210
	Equal variances not assumed			.627	37.377	.535	.02890	.04611	-.06450 .12230

Uji Shapiro-Wilk menunjukkan data skor gain berdistribusi normal ($p = 0.102 > 0.05$), dan uji Levene mengonfirmasi varians homogen ($p = 0.631 > 0.05$). Namun, uji t independen menghasilkan $p\text{-value}$ 0.534 (> 0.05), menandakan tidak ada perbedaan signifikan antar kelas. Meski begitu, PBL berbasis STEAM tampak lebih unggul dalam meningkatkan numerasi siswa dibandingkan PBL.

KESIMPULAN DAN SARAN

Penerapan model PBL berbasis STEAM secara signifikan meningkatkan kemampuan numerasi siswa, dengan kelas eksperimen menunjukkan hasil lebih baik dibandingkan kelas kontrol, meskipun perbedaannya tidak terlalu besar. Berdasarkan perbandingan dengan penelitian sebelumnya, penelitian sebelumnya menunjukkan bahwa 65% siswa memiliki kemampuan pemecahan masalah numerasi pada kategori rendah, sedangkan penelitian mengungkapkan rendahnya literasi numerasi siswa di berbagai indikator. Dalam penelitian ini, hasil post-test mencapai 79,64%, yang berarti terdapat peningkatan sekitar 14,64% dibandingkan temuan Fauziah dkk., menunjukkan bahwa penerapan model pembelajaran PBL dengan pendekatan STEAM mampu memberikan kontribusi positif dalam meningkatkan literasi numerasi siswa Model PBL terbukti efektif baik dengan maupun tanpa STEAM, namun optimalisasi pendekatan STEAM diperlukan untuk memperkuat dampaknya pada peningkatan numerasi.

Untuk mengoptimalkan penerapan model PBL berbasis STEAM dalam meningkatkan kemampuan numerasi siswa pada penelitian mendatang, disarankan: (1) Terus kembangkan model PBL berbasis STEAM dengan penyesuaian terhadap karakteristik siswa dan kebutuhan kelas, serta tambahkan strategi interaktif seperti gamifikasi untuk meningkatkan keterlibatan. (2) Guru perlu meningkatkan keterampilan menerapkan STEAM, memanfaatkan teknologi dan sumber belajar variatif agar pembelajaran lebih aplikatif. (3) Sekolah sebaiknya menyelenggarakan pelatihan guru terkait PBL dan STEAM untuk implementasi yang lebih efektif. (4) Peneliti selanjutnya disarankan memperluas sampel dan variasi materi, serta mengeksplorasi kombinasi model lain, seperti pembelajaran berbasis proyek, untuk memahami efektivitasnya secara lebih mendalam.

REFERENSI

- Abdi, J. (2020). Pembelajaran Berbasis Pendekatan STEM. Banda Aceh: Hipper 4.0.
- Amelia, I., Pujiastuti, H., Fathurrohman, M., Santosa, C. A. H. F., & Fatah, A. (2023). Systematic Literature Review: Kemampuan Literasi Matematis Ditinjau dari Motivasi Belajar Matematika. *JiIP - Jurnal Ilmiah Ilmu Pendidikan*, 6(2), 811–818. <https://doi.org/10.54371/jiip.v6i2.1281>
- Fauziah, N., Sari, A. R., & Syahril, Z. (2022). Peningkatan Literasi Numerasi melalui Pembelajaran Matematika Kontekstual. *Jurnal Pendidikan Matematika Indonesia*, 7(3), 112–120.

- Hasanah, U., Haryanto, & Nugraheni, P. (2021). Penerapan Pendekatan STEAM untuk Meningkatkan Literasi dan Numerasi. *Jurnal Pendidikan*, 9(2), 145–158.
- Irwandi, I., Hidayat, W., & Fitriani, N. (2021). Analisis Kemampuan Numerasi Siswa dalam Menyelesaikan Soal AKM. *Jurnal Cendekia: Jurnal Pendidikan Matematika*, 5(1), 234–247. <https://doi.org/10.31004/cendekia.v5i1.319>
- Kemendikbud. (2020). Asesmen Kompetensi Minimum (AKM) dan Implikasinya dalam Pembelajaran. Jakarta: Pusat Asesmen dan Pembelajaran.
- Nari, N., & Mubarak, M. F. (2025). Pengembangan Media Interaktif Berbasis Realistic Mathematics Education untuk Kemampuan Literasi Numerasi Peserta Didik. *Tematik : Jurnal Konten Pendidikan Matematika*, 3(1), 103–114. <https://doi.org/10.55210/tematik.v3i1.2019>
- Novitasari, L. (2022). Analisis Kesulitan Siswa SMP dalam Literasi Numerasi pada Soal AKM. *Jurnal Pendidikan dan Pengajaran*, 12(1), 75–82.
- OECD. (2023). PISA 2022 Results: What Students Know and Can Do. Paris: OECD Publishing. <https://www.oecd.org/publication/pisa-2022-results/>
- Rahmawati, R. (2022). Kajian Pendekatan STEM dalam Pembelajaran Matematika: Tinjauan Sistematis. *Jurnal Pendidikan Matematika*, 8(2), 221–232.
- Sanjaya, W. (2013). Strategi Pembelajaran Berorientasi Standar Proses Pendidikan. Jakarta: Kencana.
- Sanders, M. (2009). STEM, STEM Education, STEMmania. *Technology Teacher*, 68(4), 20–26.
- Sani, R. A. (2021). Pembelajaran Berorientasi AKM: Asesmen Kompetensi Minimum. Jakarta: Bumi Aksara.
- Sari, R., Komarayanti, S., & Mudayanti, A. R. (2023). Model Problem Based Learning (PBL) dengan Pendekatan STEAM sebagai Upaya Meningkatkan Keaktifan Belajar. *Jurnal Biologi*, 1(2), 1–10. <https://doi.org/10.47134/biology.v1i2.1959>
- Sumaji. (2019). Integrasi STEM dalam Pembelajaran Matematika. *Jurnal Inovasi Pendidikan*, 3(2), 112–120.
- Winarni, R., Ismail, M., & Nurmiyati. (2016). Implementasi Pendekatan STEM dalam Pembelajaran IPA SMP. *Jurnal Ilmu Pendidikan*, 22(1), 76–85.