

Efektivitas Model PBL-STEM Berbantuan Google Sites Terintegrasi Video Pembelajaran terhadap Literasi Matematika

The Effectiveness of PBL-STEM Model Assisted by Google Sites Integrated Learning Videos on Mathematical Literacy

Rekyan Ananta Vera*, Arief Agoestanto

Universitas Negeri Semarang, Indonesia

* nurkhamit74@students.unnes.ac.id (Primary Contact)

ABSTRACT

Keywords

Google Sites,
Mathematical Literacy,
Problem Based
Learning, STEM,
Learning Video

Article History

Received: 2026-04-09
Accepted: 2026-04-21

One of the essential skills in the 21st century is mathematical literacy. However, the average level of mathematical literacy in Indonesia remains low. This study aims to examine the effectiveness of the PBL-STEM model supported by Google Sites integrated with instructional videos on mathematical literacy. This research employs a quantitative approach. Data collection was conducted through tests, which were then analyzed using t-test, z-test, and N-Gain test. The PBL-STEM model supported by Google Sites integrated with instructional videos has proven to be effective in improving mathematical literacy. The results indicate that students' mathematical literacy using this model achieved a BTA above 70%, with higher averages and completeness proportions compared to the PBL model. The average posttest score reached 86.67, higher than the pretest score of 63.3, and the N-Gain average of 0.49 indicates a moderate improvement.

Copyright © 2026, Vera et al
Published by MAN 4 Kota Pekanbaru
DOI: [10.56113/takuana.v5i1.469](https://doi.org/10.56113/takuana.v5i1.469)

1. PENDAHULUAN

Pendidikan merupakan aspek fundamental dalam kehidupan manusia yang terus berkembang mengikuti kemajuan zaman. Pada abad ke-21, perkembangan teknologi memberikan pengaruh signifikan terhadap sektor pendidikan. Oleh karena itu, siswa dituntut memiliki berbagai kompetensi abad ke-21, salah satunya kemampuan literasi (Fajriyah, 2022). Literasi matematika merupakan salah satu kemampuan berpikir tingkat tinggi (Masfufah & Afriansyah, 2021). Berdasarkan hasil riset PISA tahun 2022, nilai rata-rata literasi di Indonesia masih rendah, dengan nilai 25,46%, yang menunjukkan bahwa masih jauh dari rata-rata negara OECD yaitu 73.75% (OECD, 2024). Pada subjek kemampuan matematika, Indonesia berada pada angka 18.35% dengan rata-rata negara OECD adalah 68.91%. Sejumlah hasil penelitian turut menguatkan temuan mengenai

pernyataan bahwa literasi matematika masih rendah yakni masih terdapat siswa yang memiliki pemahaman matematika yang rendah (Fauzi dkk., 2021).

Salah satu penyebab rendahnya literasi matematika siswa di Indonesia adalah banyaknya siswa yang tidak menyukai konsep-konsep matematika (Hazimah & Sutisna, 2023). Permasalahan ini cenderung membuat siswa lebih pasif dan mengalami kesulitan dalam memahami konsep matematis yang bersifat abstrak sehingga siswa sulit mengaitkan materi pembelajaran dengan konteks kehidupan sehari-hari. Berdasarkan uraian tersebut, maka dibutuhkan suatu inovasi yang dapat meningkatkan literasi matematika. Salah satu inovasi yang digunakan yaitu dengan penggunaan *Information and Communication Technology* (ICT).

Penerapan ICT pada pembelajaran matematika dapat membantu siswa dalam proses pembelajaran yakni mampu menciptakan pembelajaran yang menarik, karena melibatkan partisipasi siswa dan guru terhadap materi yang dipelajari (Diana, 2020). Salah satu ICT yang dapat dipergunakan untuk membantu pembelajaran adalah Google yang merupakan media pembelajaran berbasis *website* yang dapat dimanfaatkan dalam proses pembelajaran (Setiawan dkk., 2022). Penggunaan Google Sites akan lebih efektif apabila di dalamnya terdapat video pembelajaran. Penggunaan video pembelajaran juga dapat mengembangkan literasi matematika siswa (Winarni dkk., 2021). Inovasi pada penggunaan Google Sites yang terintegrasi video pembelajaran dapat meningkatkan kemampuan siswa pada proses pembelajaran matematika apabila dikombinasikan dengan penggunaan model pembelajaran yang sesuai, salah satunya adalah model *Problem Based Learning* (PBL) (Azizah dkk., 2024).

PBL merupakan model pembelajaran yang di dalam prosesnya, siswa dihadapkan pada suatu permasalahan dalam kehidupan sehari-hari (Ardianti dkk., 2022). Model PBL dirancang untuk mendorong siswa belajar secara kolaboratif dalam kelompok kecil, di mana siswa dapat saling memotivasi untuk tetap terlibat secara aktif dalam penyelesaian permasalahan yang kontekstual (Madyaratri dkk., 2019). Melalui PBL, siswa dilatih untuk melakukan penyelidikan terhadap permasalahan yang kontekstual, serta berlatih menganalisis dan merumuskan masalah, mengembangkan hipotesis, dan mengumpulkan serta mengevaluasi informasi, hingga menarik kesimpulan (Madyaratri dkk., 2019). Tahapan-tahapan tersebut sejalan dengan literasi matematika, yakni sebagai kemampuan untuk merumuskan, menggunakan, dan menafsirkan matematika dalam berbagai konteks. Penguatan relevansi antara model PBL dengan literasi matematika membutuhkan pendekatan yang dapat menyatukan dengan pembelajaran matematika, salah satunya adalah STEM.

Science, Technology, Engineering, and Mathematics (STEM) merupakan pendekatan pembelajaran yang mengintegrasikan sains, teknologi, teknik, dan matematika dalam proses pembelajaran (Sembiring dkk., 2022). Pendekatan ini mampu mengembangkan kemampuan berpikir tingkat tinggi serta membekali siswa dalam memecahkan permasalahan nyata (Ariyatun & Octavianelis, 2020), sekaligus membantu siswa dalam mengumpulkan, menganalisis, dan menyelesaikan permasalahan dalam kehidupan sehari-hari (Sembiring dkk., 2022). Oleh karena itu, integrasi STEM dengan model *Problem Based Learning* (PBL) berbantuan ICT, seperti Google Sites yang terintegrasi video pembelajaran, menjadi inovasi yang potensial dalam meningkatkan literasi matematika siswa di abad ke-21.

Penelitian terkait problem based learning (PBL) dan literasi matematika telah banyak dilakukan, namun masih terdapat keterbatasan dalam integrasi komponen pembelajaran. Erria dkk. (2023) mengkaji pengaruh PBL terhadap literasi matematis tanpa melibatkan pendekatan STEM, sedangkan Purnama dkk. (2024) telah mengintegrasikan STEM tetapi belum memanfaatkan media pembelajaran berbasis teknologi seperti Google Sites. Sementara itu, Widyasari dkk. (2024) mengkaji penggunaan Google Sites dalam pembelajaran PBL tanpa integrasi STEM, dan Kustriani dkk. (2023) hanya berfokus pada penggunaan video pembelajaran tanpa keterkaitan dengan PBL maupun STEM. Selain itu, Amalia dkk. (2018) mengkaji PBL dengan model *Team Games Tournament* tanpa melibatkan STEM maupun media digital. Oleh karena itu, belum terdapat penelitian yang secara komprehensif mengintegrasikan PBL, STEM, Google Sites, dan video pembelajaran dalam meningkatkan literasi matematika. Berdasarkan hal tersebut, penelitian ini bertujuan untuk menguji keefektifan model PBL-STEM berbantuan Google Sites terintegrasi video pembelajaran terhadap literasi matematika siswa.

2. METODE

Penelitian ini merupakan penelitian kuantitatif dengan desain kuasi eksperimen yang melibatkan dua kelompok, yaitu kelompok eksperimen dan kelompok kontrol. Kelompok eksperimen diberikan perlakuan model pembelajaran PBL-STEM berbantuan Google Sites terintegrasi video pembelajaran, sedangkan kelompok kontrol menggunakan model Problem Based Learning (PBL). Populasi penelitian adalah siswa kelas VIII SMP Negeri 37 Semarang. Sampel ditentukan melalui teknik *cluster random sampling*, dengan kelas VIII D sebagai kelompok eksperimen dan kelas VIII C sebagai kelompok kontrol. Instrumen penelitian meliputi ATP, modul ajar, tes literasi matematika, dan media pembelajaran. Data penelitian berupa kemampuan literasi matematika yang diperoleh melalui tes tertulis berbentuk lima soal uraian yang disusun berdasarkan indikator literasi matematika dengan pendekatan STEM. Indikator literasi matematika mengacu pada OECD (2019), yaitu *communication, mathematising, representation, reasoning and argument, devising strategies for solving problems*, dan *using symbolic formal and operations*.

Instrumen tes literasi matematika berupa soal uraian terlebih dahulu diuji validitas dan reliabilitasnya sebelum digunakan. Sementara itu, instrumen lainnya, seperti ATP, modul ajar, dan media pembelajaran, diuji validitasnya melalui penilaian dua ahli, yaitu dosen dan guru matematika. Data yang diperoleh kemudian dianalisis secara statistik menggunakan uji t, uji z, dan uji N-Gain untuk mengukur peningkatan literasi matematika siswa. Hasil validasi instrumen disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Hasil validasi instrumen

Instrumen	Ahli 1	Ahli 2	Rata-rata	Kategori
ATP	3.6	3.7	3.65	Sangat Valid
Modul Ajar	3.5	3.7	3.6	Sangat Valid
Media Ajar	3.6	3.6	3.6	Sangat Valid
Tes Literasi Matematika	3.5	3.7	3.6	Sangat Valid

Hasil uji reliabilitas instrumen tes menunjukkan bahwa nilai koefisien reliabilitas (r hitung) sebesar 0,652 lebih besar daripada r tabel sebesar 0,374, sehingga instrumen dinyatakan reliabel. Penentuan Kriteria Ketuntasan Minimal (KKM) mengacu pada Batas

Ketuntasan Aktual (BTA) dengan rumus $\frac{1}{4}s + \bar{x}$, yang menghasilkan nilai sebesar 62,5. Kriteria nilai N-Gain yang digunakan dalam penelitian ini disajikan pada Tabel 2.

Tabel 2. Kategori nilai N-gain

Nilai N-Gain (g)	Kategori
$g \geq 0.7$	Tinggi
$0.3 \leq g < 0.7$	Sedang
$g < 0.3$	Rendah

Data penelitian berupa hasil pretest dan posttest literasi matematika siswa. Analisis data awal dilakukan terhadap nilai pretest untuk menguji normalitas, homogenitas, dan kesamaan kemampuan awal antara kelompok eksperimen dan kontrol menggunakan uji normalitas, uji homogenitas, dan uji perbedaan rata-rata. Hasil analisis menunjukkan bahwa data berdistribusi normal, varians kedua kelompok homogen, dan tidak terdapat perbedaan kemampuan awal yang signifikan. Selanjutnya, analisis data akhir dilakukan terhadap nilai posttest untuk mengukur literasi matematika siswa pada kedua kelompok.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1. Rata-rata literasi matematika

Berdasarkan hasil perhitungan menggunakan rumus t diperoleh nilai $t_{hitung} = 3.741$ dan diketahui nilai $t_{tabel} = 1.697$ karena $t_{hitung} \geq t_{tabel}$. yaitu $t_{hitung} = 3.741 \geq t_{tabel} = 1.697$, maka H_0 ditolak. Hal ini menunjukkan bahwa rata-rata hasil tes literasi matematika siswa yang mendapatkan model PBL-STEM berbantuan google sites terintegrasi video pembelajaran lebih dari BTA sebesar 62,5. Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa rata-rata hasil tes literasi matematika siswa dengan model PBL-STEM berbantuan google sites terintegrasi video pembelajaran lebih dari $BTA = 62.5$,

Tabel 3. Tabel hasil uji ketuntasan rata-rata

t_{hitung}	α	t_{tabel}	Kesimpulan
3.741	0.05	1.697	$t_{hitung} = 3.741 \geq t_{tabel} = 1.697$

Kelompok yang menggunakan model PBL-STEM berbantuan Google Sites terintegrasi video pembelajaran memperoleh rata-rata sebesar 72,9 dengan nilai tertinggi 100, sehingga melampaui batas ketuntasan aktual yang ditetapkan. Hasil ini menunjukkan bahwa pembelajaran yang dirancang sesuai dengan indikator literasi matematika mampu mendukung pencapaian kemampuan tersebut. Integrasi model PBL, pendekatan STEM, serta media Google Sites berbantuan video pembelajaran berperan dalam menciptakan pembelajaran yang terarah dan kontekstual. Model PBL mendorong keterlibatan aktif siswa dalam pemecahan masalah, sedangkan pendekatan STEM membantu siswa mengaitkan konsep matematika dengan situasi nyata. Selain itu, penggunaan Google Sites terintegrasi video pembelajaran memfasilitasi proses pembelajaran dan meningkatkan partisipasi siswa, yang pada akhirnya berdampak pada peningkatan literasi matematika.

Berdasarkan hasil tes literasi matematika, diperoleh hasil bahwa pembelajaran dengan model PBL-STEM berbantuan Google Sites terintegrasi video pembelajaran mencapai ketuntasan rata-rata. Ketuntasan rata-rata hasil tes literasi matematika tidak terlepas dari model pembelajaran yang digunakan saat pembelajaran sehingga mendorong

siswa dalam pemecahan masalah. Hasil penelitian Purnama dkk., (2024) juga menyatakan bahwa kemampuan literasi matematis pada model PBL-STEM mencapai ketuntasan rata-rata.

3.2. Proporsi ketuntasan literasi matematika

Berdasarkan hasil perhitungan menggunakan rumus z diperoleh nilai $z_{hitung} = 2.073$ dan diketahui nilai $z_{tabel} = 1.64$, karena $z_{hitung} > z_{tabel}$ maka H_0 ditolak. Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa proporsi ketuntasan hasil tes literasi matematika siswa pada kelompok yang mendapatkan model pembelajaran PBL-STEM berbantuan google sites terintegrasi video pembelajaran lebih dari 70%.

Tabel 4. Hasil uji proporsi ketuntasan secara BTA

z_{hitung}	α	z_{tabel}	Kesimpulan
2.073	0.05	1.64	$z_{hitung} = 2.073 > z_{tabel} = 1.64$

Pada kelompok yang mendapatkan model PBL-STEM berbantuan google sites terintegrasi video pembelajaran, terdapat 27 siswa yang tuntas dan empat siswa yang tidak tuntas secara BTA, sehingga menunjukkan bahwa sebagian besar siswa telah mencapai ketuntasan lebih dari 70%. Hal ini disebabkan oleh model PBL-STEM berbantuan google sites terintegrasi video pembelajaran memberikan kesempatan siswa untuk aktif dalam memecahkan masalah dan mengaitkannya dalam kehidupan sehari-hari. Hal ini juga mengindikasikan bahwa pembelajaran dengan model PBL-STEM berbantuan google sites terintegrasi video pembelajaran mampu mendorong ketercapaian ketuntasan secara klasikal. Khumairoh dkk., (2024) menyatakan bahwa literasi matematika pada model PBL mencapai proporsi ketuntasan klasikal. Hasil penelitian lain terkait STEM oleh Zaki & Arliani (2025) juga menyatakan bahwa pada literasi matematika dapat mencapai proporsi ketuntasan klasikal siswa.

3.3. Perbedaan rata-rata kelas kontrol dan eksperimen

Untuk membandingkan rata-rata siswa dengan hasil tes literasi matematika pada kelompok eksperimen yaitu dengan pembelajaran PBL-STEM berbantuan Google Sites terintegrasi video pembelajaran dan kelompok kontrol yaitu dengan pembelajaran PBL dilakukan perhitungan menggunakan uji perbedaan rata-rata uji t . Hasil uji perbedaan dua rata-rata data akhir disajikan pada tabel berikut ini.

Tabel 5. Hasil uji perbedaan dua rata-rata data akhir

t_{hitung}	α	t_{tabel}	Kesimpulan
3.494	0.05	1.671	$t_{hitung} = 3.494 > t_{tabel} = 1.671$

Berdasarkan hasil perhitungan menggunakan rumus t diperoleh nilai $t_{hitung} = 3.494$ dan diketahui nilai nilai $t_{tabel} = 1.671$, karena $t_{hitung} > t_{tabel}$, maka H_0 ditolak. Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa rata-rata hasil tes literasi matematika siswa pada kelompok eksperimen dengan pembelajaran PBL-STEM berbantuan google sites terintergrasi video pembelajaran lebih dari rata-rata hasil kemampuan siswa dengan pembelajaran PBL.

Rata-rata nilai *posttest* kelompok dengan model pembelajaran PBL-STEM berbantuan google sites terintegrasi video pembelajaran adalah 72.9, sedangkan rata-rata nilai *posttest* kelompok dengan model pembelajaran PBL adalah 57.4, Adanya perbedaan model pembelajaran yang digunakan pada kelompok eksperimen dan kelompok kontrol juga menyebabkan perbedaan rata-rata hasil literasi matematika, karena siswa pada kelompok eksperimen dengan model PBL-STEM berbantuan google sites terintegrasi video pembelajaran cenderung lebih aktif dalam mengikuti pembelajaran sehingga siswa dapat memahami materi dengan baik. Hal ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Putri dkk., (2020) bahwa model PBL-STEM memiliki hasil lebih tinggi daripada hasil pembelajaran dengan model PBL.

3.4. Perbandingan proporsi ketuntasan literasi matematika

Untuk mengetahui perbandingan proporsi ketuntasan belajar pada kelompok eksperimen mencapai BTA yaitu dengan pembelajaran PBL-STEM berbantuan Google Sites terintegrasi video pembelajaran dan kelompok kontrol yaitu dengan pembelajaran PBL dilakukan perhitungan menggunakan uji proporsi dengan uji z. Hasil uji perbedaan proporsi literasi matematika disajikan pada tabel berikut ini.

Tabel 6. Hasil Uji Perbedaan Proporsi Literasi Matematika

Z_{hitung}	α	Z_{tabel}	<i>Kesimpulan</i>
3.29	0.05	1.65	$Z_{hitung} = 3.29 > Z_{tabel} = 1.65$

Berdasarkan hasil perhitungan menggunakan rumus z diperoleh nilai $Z_{hitung} = 3.29$ dan diketahui nilai $Z_{tabel} = 1.65$, karena $Z_{hitung} = 3.29 > Z_{tabel} = Z_{(0.5-\alpha)} = Z_{(0.5-0.05)} = Z_{0.45} = 1.65$ untuk nilai signifikan 5%, maka H_0 ditolak. Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa proporsi ketuntasan literasi matematika siswa dengan pembelajaran PBL-STEM berbantuan google sites terintegrasi video pembelajaran lebih dari proporsi ketuntasan literasi matematika siswa dengan pembelajaran PBL.

Proporsi ketuntasan literasi matematika siswa dengan pembelajaran PBL-STEM berbantuan google sites terintegrasi video pembelajaran lebih dari proporsi ketuntasan literasi matematika siswa dengan pembelajaran PBL. Hal ini dapat dilihat dengan adanya 27 siswa yang tuntas dan 4 siswa yang tidak tuntas pada pembelajaran PBL-STEM berbantuan Google Sites terintegrasi video pembelajaran, sedangkan siswa dengan pembelajaran PBL hanya 13 dari 27 siswa yang tuntas. Purnama dkk., (2024) juga mengatakan bahwa model *problem based learning* yang terintegrasi STEM lebih baik secara signifikan terhadap kemampuan literasi matematis. Agusdianita dkk., (2024) juga menyatakan bahwa video pembelajaran dapat meningkatkan rata-rata kemampuan literasi matematis siswa.

3.5. Peningkatan rata-rata literasi matematika

Untuk mengetahui peningkatan rata-rata hasil *posttest* literasi matematika siswa pada kelompok eksperimen lebih dari rata-rata hasil *pretest* literasi matematika pada kelompok eksperimen dilakukan perhitungan uji perbedaan peningkatan rata-rata uji t. Hasil uji perbedaan peningkatan rata-rata disajikan pada tabel berikut ini.

Berdasarkan hasil perhitungan menggunakan rumus t diperoleh nilai $t_{hitung} = 8.17$ dan diketahui $t_{tabel} = 1.69$, karena $t_{hitung} > t_{tabel}$. maka H_0 ditolak. Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa ada peningkatan literasi matematika siswa sebelum dan sesudah pembelajaran PBL-STEM berbantuan google sites terintegrasi video pembelajaran.

Tabel 7. Hasil Uji Perbedaan Peningkatan Rata-rata

t_{hitung}	α	t_{tabel}	<i>Kesimpulan</i>
8.17	0.05	1.69	$t_{hitung} = 8.17 > t_{tabel} = 1.69$

Setelah dilakukan uji perbedaan peningkatan rata-rata uji t , dilakukan uji $N - Gain$ untuk mengetahui besar peningkatan literasi matematika sebelum dan sesudah diberikan perlakuan menggunakan *MS Excel*. Hasil perhitungan uji $N - Gain$ diperoleh dengan rumus $N - Gain$ dengan nilai rata-rata $N - Gain$ pada kelompok eksperimen sebesar 0.49. Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa hasil rekapitulasi uji $N - Gain$ pada literasi matematika siswa sebelum dan sesudah pembelajaran PBL-STEM berbantuan google sites terintegrasi video pembelajaran berada dalam kriteria sedang.

Hasil *pretest* dan *posttest* literasi matematika pada kelompok eksperimen dengan model pembelajaran PBL-STEM berbantuan google sites terintegrasi video pembelajaran menunjukkan bahwa terdapat peningkatan rata-rata. Hasil uji $N - Gain$ ternormalisasi kelompok eksperimen sebesar 0,49 yang termasuk dalam kategori sedang. Sebagaimana hasil penelitian yang dilakukan oleh Widyasari dkk., (2024) yang menyatakan bahwa melalui model *problem based learning* dengan bantuan google sites dapat meningkatkan literasi matematika.

4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil analisis, pembelajaran dengan model PBL-STEM berbantuan Google Sites terintegrasi video pembelajaran terbukti efektif dalam meningkatkan literasi matematika siswa. Hal ini ditunjukkan oleh tercapainya ketuntasan individu di atas batas ketuntasan aktual, ketuntasan klasikal lebih dari 70%, serta rata-rata dan peningkatan hasil belajar yang lebih tinggi dibandingkan dengan pembelajaran PBL. Oleh karena itu, model ini dapat dijadikan sebagai alternatif dalam pembelajaran matematika untuk meningkatkan literasi matematika siswa. Namun, masih terdapat sebagian indikator yang belum tercapai secara optimal, sehingga diperlukan upaya lanjutan untuk mengoptimalkan penerapannya. Penelitian selanjutnya disarankan untuk mengkaji faktor lain yang dapat memengaruhi literasi matematika dengan menggunakan model pembelajaran yang serupa maupun berbeda.

BIOGRAFI PENULIS

Rekyan Ananta Vera adalah Mahasiswa di Program Studi Pendidikan Matematika Universitas Negeri Semarang, yang mengkhususkan diri dalam bidang matematika. Saat ini, dia adalah mahasiswa semester VIII di Universitas Negeri Semarang.

Email: nurkhamit74@students.unnes.ac.id

Arief Agoestanto adalah Dosen di Program Studi Pendidikan Matematika Universitas Negeri Semarang, yang mengkhususkan diri dalam statistik dan analisis matematika. Arief Agoestanto memegang gelar Doktor di bidang matematika dari Universitas Negeri Semarang. Saat ini, dia adalah Dosen Tetap di Universitas Negeri Semarang, dengan fokus pada Program Studi Pendidikan Matematika.

Email: arief.mat@mail.unnes.ac.id

DAFTAR PUSTAKA

- Amalia, R., Hardani, & Yusniar. (2018). Penerapan problem based learning yang dipadukan dengan model team games tournament untuk meningkatkan motivasi belajar dan kemampuan literasi matematis siswa SMP Negeri 1 Langsa. *Journal of Basic Education Studies*, 1(1), 15–25.
- Agusdianita, N., Yusnia, & Melisa. (2024). Pengaruh pembelajaran matematika berbantuan media video pembelajaran berbasis STEM terhadap kemampuan literasi numerasi siswa kelas V SD Negeri 01 Kepahiang. *Journal of Elementary Education*, 8(1).
- Ardianti, R., Sujarwanto, E., & Surahman, E. (2022). Problem-based learning: Apa dan bagaimana. *Diffraction: Journal for Physics Education and Applied Physics*, 3(1), 27–35. <https://doi.org/10.37058/diffraction.v3i1.4416>
- Ariyatun, A., & Octavianelis, D. F. (2020). Pengaruh model problem based learning terintegrasi STEM terhadap kemampuan berpikir kritis siswa. *JEC: Journal of Educational Chemistry*, 2(1), 33. <https://doi.org/10.21580/jec.2020.2.1.5434>
- Azizah, S., Abidin, Z., & Fuady, A. (2024). Penerapan model problem based learning (PBL) berbantuan Google Sites untuk meningkatkan kemampuan pemecahan masalah materi rasio peserta didik kelas VII MTs Al-Maarif 02 Singosari Malang tahun ajaran 2023/2024. *JP3*, 19(20), 1–12.
- Diana. (2020). Pemanfaatan ICT dalam pembelajaran matematika bagi anak usia dini. *Jurnal Edukasi*, 14(1), 20.
- Erria, R., Buyung, B., Nirawati, R., & Paruntu, P. E. (2023). Pengaruh problem based learning terhadap literasi matematika. *Journal of Educational Review and Research*, 6(1), 78. <https://doi.org/10.26737/jerr.v6i1.4690>
- Fajriyah, E. (2022). Kemampuan literasi numerasi siswa pada pembelajaran matematika di abad 21. *Seminar Nasional Pendidikan*, 21, 403–409.
- Fauzi, F. G., Khoirunnisa, Melyana, F., Rahmawati, D., Yasmin, S., & Nurrahmah, A. (2021). Analisis literasi numerasi siswa kelas VIII di SMP Petri Jaya Jakarta Timur pada konten aljabar. *Original Research*, 1, 83–91.
- Hazimah, G. F., & Sutisna, M. R. (2023). Analisis faktor yang mempengaruhi rendahnya tingkat pemahaman numerasi siswa kelas 5 SDN 192 Ciburuy. *EL-Muhbib: Jurnal Pemikiran dan Penelitian Pendidikan Dasar*, 7(1), 10–19.
- Khumairoh, H. M., Sukestiyarno, & Agoestanto, A. (2024). Literasi matematika SMA dengan problem based learning berbantuan modul. *JP2M*, 10(2), 350–359.
- Kustriani, W., Mawarsari, V. D., & Suprayitno, I. J. (2023). Implementasi video pembelajaran materi pola bilangan berbasis kearifan lokal untuk meningkatkan kemampuan

- literasi matematika. *JIPMat*, 8(2), 132–142.
<https://doi.org/10.26877/jipmat.v8i2.15449>
- Madyaratri, D. Y., Wardono, & Prasetyo, A. P. B. (2019). Kemampuan literasi matematika siswa pada pembelajaran problem based learning dengan tinjauan gaya belajar. *Prisma: Prosiding Seminar Nasional Matematika*, 2, 648–658.
- Masfufah, R., & Afriansyah, E. A. (2021). Analisis kemampuan literasi matematis siswa melalui soal PISA. *Mosharafa: Jurnal Pendidikan Matematika*, 10(2), 291–300.
<https://doi.org/10.31980/mosharafa.v10i2.662>
- OECD. (2019). *PISA 2018 assessment and analytical framework*. OECD Publishing.
- OECD. (2024). *PISA 2022 results: The state of learning and equity in education*.
<https://doi.org/10.22201/iisue.24486167e.2024.183.61714>
- Purnama, R. N., Cahyani, R., & Saefuloh, N. A. (2024). Implementasi model problem based learning terintegrasi STEM untuk meningkatkan kemampuan literasi matematis. *UJMES (Uninus Journal of Mathematics Education and Science)*, 9(1), 26–31.
<https://doi.org/10.30999/ujmes.v9i1.2684>
- Putri, C. D., Pursitasari, I. D., & Rubini, B. (2020). Problem based learning terintegrasi STEM di era pandemi COVID-19 untuk meningkatkan keterampilan berpikir kritis siswa. *JUPI (Jurnal IPA dan Pembelajaran IPA)*, 4(2), 193–204.
<https://doi.org/10.24815/jupi.v4i2.17859>
- Sembiring, O. O., Sidabutar, R., & Purba, Y. O. (2022). Pengaruh pendekatan science, technology, engineering, and mathematics (STEM) terhadap kemampuan literasi matematis siswa kelas VIII SMP Negeri 4 Satu Atap Purba. *Jurnal Pembelajaran dan Matematika Sigma (JPMS)*, 8(2), 336–346.
<https://doi.org/10.36987/jpms.v8i2.3365>
- Setiawan, K., Naomi, S., & Winata, W. (2022). Pengembangan desain media pembelajaran berbasis Google Sites kepada guru pada pembelajaran daring di SMP Islam Harapan Ibu Jakarta Selatan. *Jurnal Instruksional*, 4(1), 73–82.
- Widyasari, S., Istihapsari, V., Widayati, S., & Universitas Ahmad Dahlan. (2024). Kemampuan literasi matematika melalui model pembelajaran problem-based learning dengan bantuan Google Sites kelas XI. *Proximal: Jurnal Penelitian Matematika dan Pendidikan Matematika*, 7(2), 534–542.
<https://doi.org/10.30605/proximal.v5i2.3569>
- Winarni, S., Kumalasari, A., Marlina, & Rohati. (2021). Efektivitas video pembelajaran matematika untuk mendukung kemampuan literasi numerasi dan digital siswa. *AKSIOMA: Jurnal Program Studi Pendidikan Matematika*, 10(2), 574.
<https://doi.org/10.24127/ajpm.v10i2.3345>
- Zaki, A., & Arliani, E. (2025). Pengembangan modul matematika berbasis cerpen untuk meningkatkan kemampuan literasi matematika dan motivasi belajar siswa SMK. *Jurnal Karya Ilmiah Guru*, 10(2), 1635–1640.