

PENGARUH MODEL PROBLEM BASED LEARNING TERHADAP HASIL BELAJAR MATEMATIKA MATERI PENYAJIAN DATA

Afwa Fadlila Hildayanti^{*)}, Irvan Permana, Rukmini Handayani

Universitas Pakuan, Kota Bogor, Indonesia

^{*)}e-mail korespondensi: afwafadlilahildayanti26@gmail.com

Riwayat Artikel : diterima: 25 Desember 2023; direvisi: 5 Juni 2024; disetujui: 26 Juli 2024

Abstrak.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh model Problem Based Learning terhadap hasil belajar Matematika materi Penyajian Data. Pendekatan metode yang digunakan adalah eksperimen quasi dengan dua group di Sekolah Dasar Negeri di Cileungsi. Subyek penelitian ini adalah peserta didik kelas lima, yang terdiri dari 52 peserta didik dengan menggunakan teknik sampling jenuh. Penelitian ini dilakukan pada semester genap. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa terdapat pengaruh penggunaan model Problem Based Learning terhadap hasil belajar Matematika materi Penyajian Data. Hal ini terlihat dari nilai N-Gain pada kelompok kelas eksperimen sebesar 80, sedangkan untuk kelompok kelas kontrol mendapatkan nilai N-Gain sebesar 63. Ketuntasan hasil belajar yang diperoleh kelompok kelas eskperimen sebesar 92,5% sedangkan pada kelas kontrol sebesar 84%. Serta hasil pengujian hipotesis bahwa H0 ditolak dan Ha diterima, karena t-hitung (3,82624) > t-tabel (2,00856). Dengan ini dapat disimpulkan bahwa penelitian memiliki pengaruh yang lebih baik dan signifikan.

Kata Kunci: Hasil belajar matematika; *Problem-based learning*; Sekolah dasar

THE EFFECT OF PROBLEM-BASED LEARNING MODEL ON MATHEMATICS LEARNING OUTCOMES OF DATA PRESENTATION MATERIAL

Abstract. This study aims to determine the effect of the Problem Based Learning model on the mathematics learning outcomes of data presentation material. The approach used is a quasi-experimental with two groups at the State Elementary School in Cileungsi. The subjects of this study were students in fifth grader, which consisted of 52 students. This research was conducted in the even semester academic year. The results of this study indicate that there is an effect of using the Problem Based Learning model on the learning outcomes of Mathematics in Data Presentation material. This can be seen from the N-Gain value in the experimental class group of 80, while for the control class group the N-Gain value is 63. The completeness of learning outcomes obtained by the experimental class group is 92.5% while in the control class it is 84%. And the results of hypothesis testing that H0 is rejected and Ha is accepted, because tcount (3.82624) > ttable (2.00856). With this it can be concluded that the research has a better and significant effect.

Keywords: Mathematic learning outcomes; Problem-based learning; Elementary school

I. PENDAHULUAN

Pembelajaran merupakan suatu aktivitas atau kegiatan yang dibutuhkan oleh setiap peserta didik untuk dapat mengetahui ilmu pengetahuan dan meningkatkan wawasan (Bada & Olusegun, 2015). Pembelajaran sangat penting untuk dilakukan karena peserta didik akan dibimbing menjadi individu yang berkualitas, dan mampu untuk menyelesaikan suatu permasalahan di dalam kehidupan nyata. Didalam sebuah pembelajaran pendidik harus mampu untuk mengidentifikasi atau menciptakan situasi yang memungkinkan peserta didik aktif dan kreatif ketika proses belajar mengajar. Dalam sistem ini diharapkan peserta didik dapat secara maksimal ketika melaksanakan pembelajaran sehingga akan tercapainya tujuan pembelajaran.

Dengan menerapkan model problem-based learning dapat meningkatkan hasil belajar matematika, diungkapkan oleh Amelia & Masniladevi (2020) dengan melakukan penelitian di sekolah dasar negeri, dimana hasil penelitian tersebut menyatakan bahwa terdapat pengaruh yang signifikan dari model problem-based learning terhadap hasil belajar matematika siswa. Model pembelajaran problem-

based learning juga dapat meningkatkan hasil belajar tematik matematika pada siswa sekolah dasar level usia bawah (Dewi & Wardani, 2019).

Menurut Lu, dkk., (2014) menjelaskan bahwa model problem-based learning merupakan sebuah model pembelajaran yang menekankan peserta didik untuk dapat menentukan masalah, menganalisis permasalahan tersebut sampai dengan memecahkan masalah. Selain itu model problem based learning merupakan model yang menerapkan masalah-masalah yang harus dipecahkan oleh peserta didik, dengan adanya model problem-based learning dapat meningkatkan motivasi peserta didik sehingga peserta didik dapat mengembangkan kemampuan berpikir kritis yang sudah dimiliki sebelumnya (Merritt, dkk., 2017; Gorghiu, dkk., 2015).

Untuk dapat menerapkan model Problem Based Learning dalam kegiatan pembelajaran, ada beberapa tahapan yang harus dilakukan oleh guru dan peserta didik, seperti yang dijelaskan oleh Hotimah (2020:7) yang menyatakan bahwa langkah-langkah dari model Problem Based Learning terdiri dari:

- 1) Orientasi peserta didik terhadap masalah, pada tahap ini guru akan menjelaskan tujuan dari pembelajaran yang akan dilakukan, menjelaskan bahan-bahan yang diperlukan ketika pembelajaran berlangsung, dan memotivasi peserta didik untuk terlibat dalam aktivitas pemecahan masalah dan yang terakhir yaitu mengajukan suatu permasalahan kepada peserta didik.
- 2) Mengorganisasi peserta didik, pada tahap ini guru berperan aktif dalam membantu peserta didik membentuk kelompok dengan teman nya, dan mengorganisasikan tugas belajar yang berhubungan dengan masalah.
- 3) Membimbing penyelidikan individu maupun kelompok, pada tahap ini guru membimbing penyelidikan baik secara individu maupun kelompok dengan cara menstimulus peserta didik untuk mengumpulkan informasi yang dibutuhkan untuk dapat memecahkan permasalahan.
- 4) Mengembangkan dan menyajikan hasil, pada tahap ini guru membantu peserta didik dalam merencanakan dan menyiapkan laporan, dokumentasi, dan membantu peserta didik untuk membagi tugas dengan rekan kelompoknya.
- 5) Menganalisis dan mengevaluasi proses dan hasil pemecahan masalah, pada tahap ini guru berperan untuk membantu peserta didik melakukan kegiatan refleksi atau evaluasi terhadap proses dan hasil penyelidikan yang mereka lakukan.

Dengan menerapkan model *problem-based learning* dapat membantu meningkatkan kualitas pembelajaran disekolah, maka dari itu *problem-based learning* memiliki kelebihan, yaitu menurut Hotimah (2020:7) menjelaskan bahwa kelebihan dari model *problem-based learning* yaitu dapat meningkatkan kemampuan peserta didik dalam memecahkan masalah dengan pengetahuan baru atau menerapkan pengetahuan yang dimiliki oleh peserta didik dalam mengatasi permasalahan, sehingga peserta didik dapat meningkatkan kemampuan berpikir kritis dan rasa tanggung jawab.

Meskipun terdapat kelebihan model *problem-based learning* juga memiliki kelemahan, yaitu seperti yang dijelaskan oleh Hotimah (2020:7) mengungkapkan bahwa peserta didik yang memiliki rasa kurang percaya diri akan berpikir tidak mungkin bisa menyelesaikan permasalahan tersebut, dan peserta didik beranggapan bahwa tanpa pemahaman materi yang diperlukan untuk menyelesaikan masalah maka mereka tidak perlu memecahkan masalah dan hanya ingin belajar apa yang mereka ingin pelajari.

Berdasarkan teori-teori di atas, dapat disintesis bahwa model *problem-based learning* merupakan model pembelajaran yang menerapkan masalah, dimana masalah yang disajikan kepada peserta didik merupakan sebuah permasalahan yang terjadi di lingkungan sekitar atau nyata, hal ini diharapkan setelah mendapatkan pembelajaran dengan konteks permasalahan akan mampu membuat peserta didik untuk dapat berpikir secara kritis dan mampu menyelesaikan suatu permasalahan.

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh model *problem-based learning* terhadap hasil

belajar matematika materi penyajian data, untuk dapat tercapainya tujuan pembelajaran dapat dilakukan dengan berbagai model pembelajaran yang mampu menarik minat belajar peserta didik, sehingga pembelajaran tidak terfokus kepada pendidik melainkan terfokus kepada peserta didik untuk dapat mengetahui bagaimana cara untuk memecahkan suatu permasalahan dalam kehidupan sehari-hari melalui materi pembelajaran matematika. Namun hingga kini masih banyak peserta didik yang beranggapan bahwa materi matematika merupakan sebuah pelajaran yang sulit. Karena di dalam pelajaran matematika peserta didik tidak hanya dituntut untuk dapat fokus saja, melainkan peserta didik diharuskan teliti ketika memecahkan suatu permasalahan.

Permasalahan tersebut dialami oleh peserta didik kelas lima di salah satu sekolah dasar negeri di suatu wilayah Kabupaten Bogor. Berdasarkan observasi dengan mewawancarai wali kelas lima yang mendeskripsikan jika peserta didik mengalami kesulitan dalam pembelajaran matematika. Sebagian besar peserta didik berpikir jika matematika adalah salah satu pembelajaran yang sulit dan membutuhkan konsentrasi yang cukup tinggi. Sesungguhnya pada saat ini sudah banyak aspek yang dapat meningkatkan hasil belajar matematika yaitu dengan menyediakan media interaktif (Saputra, dkk., 2019; Ni, dkk., 2018), mengimplementasi model *cooperative learning* (Manurung, dkk., 2022; Nasution & Surya, 2017; Sari & Surya, 2017), model pembelajaran lain yang diimplementasikan di pendidikan tinggi (Fakhri, dkk., 2020; Utama & Sudarsana, 2023). Ada pula yang sudah mengimplementasikan model pembelajaran *prblen-based learning* untuk meningkatkan hasil belajar matematika namun untuk pendidikan menengah (Juandi, 2021). Sedangkan untuk pendidikan dasar dan materi presentasi data, belum ada yang mengimplementasikannya di dalam kelas dengan menggunakan model tersebut.

II. METODE PENELITIAN

Penelitian dengan metode kuantitatif ini dilaksanakan di kelas lima sekolah dasar negeri di Cileungsi, Kabupaten Bogor, Jawa Barat. Populasi dalam penelitian ini adalah 52 peserta didik kelas lima dari dua kelas. Data jumlah populasi siswa tersebut dijabarkan pada tabel 1 berikut ini:

TABEL 1. Data Populasi Penelitian Peserta Didik

No	Kelas	Peserta Didik	Keterangan
1	V-A	27	Kelas Eksperimen
2	V-B	25	Kelas Kontrol
	Jumlah	52	

Dalam pengambilan sampel pada penelitian ini menggunakan *Non-probability sampling* dengan jenis *sampling jenuh*, hal tersebut dikarenakan jumlah anggota populasi digunakan sebagai sampel penelitian.

Pengumpulan data mengenai hasil belajar matematika berupa tes dalam bentuk pilihan ganda sebanyak 27 soal. Adapun hasil belajar diukur dengan alat test yaitu: *Pretest* yang diberikan di awal sebelum perlakuan pembelajaran dan *Posttest* yang diberikan setelah pelaksanaan pembelajaran. Data yang didapatkan kemudian dianalisis data meliputi uji validitas, reliabilitas, daya pembeda, dan tingkat kesukaran. Uji coba ini dilakukan untuk mengetahui uji kelayakan

instrument yang akan digunakan dalam penelitian (Arikunto, 2021).

1) Uji Validitas menggunakan rumus:

$$Y_{pbi} = \frac{Mp-Mt}{S_{dt}} \sqrt{\frac{p}{q}}$$

2) Uji Reliabilitas menggunakan rumus:

$$KR-20 = \left(\frac{n}{n-1}\right) \left(\frac{s^2 - \sum pq}{s^2}\right)$$

3) tingkat kesukaran menggunakan rumus:

$$P = \frac{B}{JS}$$

4) Daya pembeda menggunakan rumus:

$$D = \frac{B_A}{J_A} - \frac{B_B}{J_B} = P_A - P_B$$

Perolehan data yang akan dianalisis adalah data skor test yang merupakan hasil belajar pengetahuan peserta didik dalam muatan pelajaran matematika materi penyajian data yang dilakukan secara berurutan sebagai berikut (Arikunto, 2021):

1) Memberikan skor pada Pretest dan Postest.

2) Menghitung skor N-Gain yang dinormalisasi.

Analisis data yang hasil belajar Pretest dan Postest dengan rumus N-Gain seperti dibawah ini:

$$N - Gain = \frac{S_{postes} - S_{Pretes}}{S_{Maksimal} - S_{Pretes}}$$

TABEL 2. Kriteria N-Gain

No	Nilai N- Gain	Kriteria
1.	$G \geq 0,70$	Tinggi
2.	$0,30 \leq G \leq 0,70$	Sedang
3.	$G < 0,30$	Rendah

3) Menghitung Skor rata-rata (mean)

Menghitung mean dan standar deviasi menggunakan rumus sebagai berikut:

$$\bar{x} = \frac{\sum f i x_i}{\sum f i}$$

Standa Deviasi

$$SD = \sqrt{\frac{n \sum Y^2 - (\sum Y)^2}{n(n-1)}}$$

4) Pengujian Persyaratan Analisis

• Uji Normalitas dengan Uji Liliefours

Uji normalitas dilakukan untuk membuktikan populasi berdistribusi normal atau tidak. Uji liliefors menggunakan rumus sebagai berikut:

$$L_0 = |F(z_i) - S(z_i)|$$

• Uji Homogenitas dengan Uji Fisher

Uji homogenitas adalah pengujian sampel yang dilakukan untuk mengetahui ada tidaknya kesamaan varians kelompok-kelompok yang membentuk sampel. Rumus uji fisher) sebagai berikut:

$$F = \frac{\text{Varians Terbesar}}{\text{Varians Terkecil}}$$

• Uji Hipotesis Penelitian

Uji hipotesis ini dilakukan untuk mengetahui signifikansi skor pretest dan posttest antara kelas eksperimen dan kelas kontrol. Rumus Hipotesis : $H_0 : \mu_1 = \mu_2$ $H_1 : \mu_1 \neq \mu_2$ Rumus Signifikansi :

$$t = \frac{\bar{x}_1 - \bar{x}_2}{s \sqrt{\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2}}}$$

5) Uji Hipotesis Penelitian

Uji hipotesis dilakukan untuk mengetahui perbedaan hasil belajar peserta didik pada tiga kelas yang berbeda. Uji beda dua rata-rata bertujuan untuk mengetahui signifikan skor rata-rata anantara dua kelas. Uji hipotesis dapat dilakukan setelah data hasil belajar peserta didik dinyatakan berdistribusi normal dan homogenitas. Jika hasil uji prasyarat distribusi normal dan homogen serta data memiliki sempel yang berukuran besar, maka yang digunakan adalah uji t. uji hipotesis dilakukan secara statistik parametrik. Langkah yang digunakan untuk melakukan uji hipotesis adalah sebagai berikut:

• Menentukan Taraf Nyata (α) dan t-tabel Jika taraf nyata sebesar 5% atau 0,05, maka bentuk pengujian dua arah $\alpha/2 = 0,05/2$ dengan derajat kebebasan (dk) = $(n_1 + n_2 - 2)$

• menentukan nilai Uji Statistik (nilai t-t-hitung)

$$t = \frac{\bar{x}_1 - \bar{x}_2}{s \sqrt{\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2}}}$$

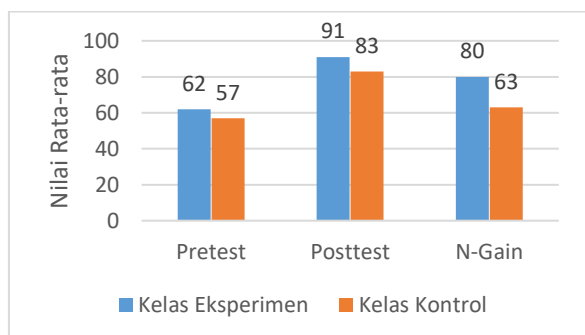
III. HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan data yang diperoleh sebelum dan sesudah peserta didik mendapatkan pembelajaran dengan menggunakan model Problem Based Learning maka dilakukan perhitungan N-Gain sehingga diperoleh jumlah skor minimal 49, skor maksimal 100 dan rata-rata 80. Setelah itu dilakukan perhitungan statistik deskriptif diperoleh Modus 78,49 dan median 79,43. Sedangkan pada kelas kontrol dilakukan perhitungan.. N-Gain dengan skor minimal nya yaitu 42, skor maksimal 100 dan rata-rata skor yaitu 63. Setelah itu dilakukan perhitungan statistic deskriptif diperoleh modus 47,38 dan median yaitu 44.

TABEL 3. Perbedaan Nilai Matematika Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol

Rekapitulasi Nilai	Kelompok Kelas		
	Kelas Eksperimen	Kelas Kontrol	
Nilai	Pretest	25	33
Terendah	Posttest	62	62
	N-Gain	49	42
Nilai	Pretest	85	85
Tertinggi	Posttest	100	100
	N-Gain	100	100
Nilai	Pretest	62	57
Rata-rata	Posttest	91	83
	N-Gain	80	63

Tabel di atas menunjukkan data skor rata-rata pretest, skor rata-rata posttest dan skor rata-rata N-Gain yang diperoleh kelompok kelas eksperimen dan kelas kontrol, terlihat adanya perbedaan hasil belajar pada masing-masing kelompok kelas. Perbedaan hasil belajar tersebut dapat dilihat pada gambar histogram pada gambar berikut:



Gambar 1. perbedaan hasil belajar kelas eksperimen dan kelas kontrol

Sesuai dengan uraian diatas maka dapat ditarik kesimpulan bahwa model Problem Based Learning dapat mempengaruhi hasil belajar matematika materi penyajian data. Hal ini dibuktikan dengan adanya perbedaan hasil belajar matematika peserta didik di kelas eksperimen lebih tinggi dibandingkan dengan hasil belajar matematika peserta didik dikelas kontrol.

A. Uji Normalitas (Uji lilefors)

Uji normalitas dilakukan untuk membuktikan populasi distribusi normal atau tidak. Pengujian normalitas dilakukan pada kedua kelompok data yang terdiri dari kelas V-A sebagai kelas eksperimen dan kelas VB sebagai kelas kontrol. Pengujian normalitas dilakukan dengan menggunakan Uji Liliefors (L) dengan syarat: $L_{hitung} < L_{tabel}$. berdasarkan uji normalitas dengan menggunakan liliefors pada kelas eksperimen dengan menerapkan model Problem Based Learning diperoleh Lhitung sebesar 0,1254. Sedangkan untuk Ltabel dengan jumlah responden 25 yaitu (0,1665) maka dapat disimpulkan distribsi pada kelas tersebut normal.

B. Uji Homogenitas (Uji Fisher)

Uji homogenitas ini dilakukan untuk menganalisis hasil belajar kognitif Matematika materi Penyajian Data bertujuan untuk mengetahui apakah varian dua kelompok sama atau beda. Uji homogenitas varians memiliki kriteria penguji, jika $F_{hitung} < F_{tabel}$ dalam taraf signifikan 0,05 (5%) maka H_a dapat diterima dan dapat dinyatakan homogen.

Data hasil perhitungan uji homogenitas terhadap N-Gain hasil belajar kognitif pada Matematika materi Penyajian Data di peroleh F_{hitung} 1,086 dan F_{tabel} adalah 1,96. Dengan demikian dapat disimpulkan bahwa $F_{hitung} < F_{tabel}$ maka distribusi arians berasal dari kelompok yang homogeny.

C. Pengujian Hipotesis Penelitian

Uji hipotesis dengan uji t digunakan untuk menentukan signifikasi skor rata-rata kelas eksperimen dan kelas kontrol. Pengujian hipotesis sebagai berikut:

H_0 : Tidak terdapat perbedaan hasil belajar kognitif pada pelajaran Matematika materi Penyajian Data dengan menerapkan mode Problem Based Learning.

H_a : Terdapat perbedaan hasil belajar kognitif pada pelajaran Matematika materi Penyajian Data dengan menerapkan mode Problem Based Learning.

Pada tahap selanjutnya, dilakukan perhitungan dengan uji pada taraf signifikansi sebesar 5% atau 0,05. Maka pada pengujian dua arah ini yaitu $\alpha/2 = 0,05/2 = 0,025$.

Hasil Pengujian Uji t Nilai Rata-rata N-Gain Kelompok kelas ksperimen dan Kelompok Kelas Kontrol.

TABEL 4. Hasil Uji t rata-rata N-Gain Kelompok kelas eksperimen dan kelas kontrol.

Kelompok Kelas	N	dk	N-Gain	T-hitung	T-tabel
Eksperimen	27	50	80	3,82624	2,008559
Kontrol	25		63		
Kesimpulan	t-hitung > t-tabel (H_0 ditolak dan H_a diterima)				

Dari perhitungan, diperoleh t-hitung sebesar 3,82624 dengan dk (derajat kebebasan) sebesar 50 (27+25-2) maka diperoleh t-tabel pada taraf signifikansi $n \alpha/2 = 0,05/2 = 0,025$ sebesar 2,008559. Pengujian hipotesis menggunakan pengujian dua arah maka kriteria pengujian adalah H_0 ditolak apabila $2,008559 > t\text{-hitung} > 2,008559$. Berikut ini kurva untuk penolakan dan penerimaan H_0 pada kelompok kelas eksperimen.

Berdasarkan data hasil penelitian yang telah diperoleh menunjukkan bahwa terdapat perbedaan yang cukup signifikan pada skor rata-rata N-Gain hasil belajar Matematika materi Penyajian Data melalui model Problem Based Learning dan model konvensional.

Berdasarkan nilai rata-rata N-Gain kelompok kelas eksperimen (Problem Based Learning) yaitu 80, lebih tinggi dibandingkan dengan nilai rata-rata N-Gain pada kelompok kelas yang menggunakan model konvensional dengan perolehan nilai sebesar 63. Setelah dilakukan pengujian hipotesis diperoleh bahwa H_0 ditolak dan H_a diterima. Hal tersebut menunjukkan bahwa adanya peningkatan hasil belajar matematika materi penyajian data pada kelas eksperimen dibandingkan hasil belajar matematika materi penyajian data pada kelas kontrol. Hal tersebut dapat dijabarkan bahwa penerapan pembelajaran matematika materi penyajian data menggunakan model problem-based learning dapat meningkatkan hasil belajar siswa sekolah dasar dibandingkan dengan menggunakan model pembelajaran konvensional. Hal ini sejalan dengan penelitian yang sudah dilakukan bahwa model pembelajaran problem-based learning dapat meningkatkan motivasi belajar siswa yang dapat meningkatkan hasil belajar siswa (Safitri, dkk., 2023; Malmia, dkk., 2019). Disamping itu, siswa pun dapat terlatih keterampilan pemecahan masalah (Khoiriyah & Husamah, 2018).

Data hasil pengujian homogenitas terhadap N-Gain hasil belajar Matematika materi Penyajian Data diperoleh $F_{hitung} = 1,086$ dan $F_{tabel} = 1,97$ Pada taraf signifikan sebesar $\alpha = 0,05$. Maka dengan demikian dapat disimpulkan bahwa $F_{hitung} < F_{tabel}$ sehingga dapat dikatakan distribusi varians berasal dari kelompok yang homogen.

Hasil penelitian pada ketuntasan hasil belajar Matematika materi Penyajian Data juga menunjukkan bahwa penerapan model Problem Based Learning lebih berpengaruh jika dibandingkan antara penerapan model Problem Based Learning dengan ketuntasan hasil belajar 92,5% dengan penerapan model pembelajaran konvensional dengan

ketuntasan hasil belajar 84%. Jadi dapat disimpulkan, bahwa proses pembelajaran akan lebih baik dan efektif jika menggunakan model Problem Based Learning dibandingkan dengan model Pembelajaran Konvensional

IV. KESIMPULAN

Berdasarkan pembahasan hasil penelitian yang telah dipaparkan, dapat disimpulkan bahwa terdapat pengaruh penerapan model Problem-Based Learning terhadap hasil belajar matematika materi penyajian data pada peserta didik kelas lima Sekolah Dasar. Selain itu, ketuntasan hasil belajar yang diperoleh pada kelompok kelas eksperimen lebih baik dibandingkan dengan kelas kontrol.

REFERENSI

- Amelia, M. S., & Masniladevi, M. (2020). Peningkatan Hasil Belajar Matematika Menggunakan Model Problem Based Learning (PBL) di Kelas IV Sekolah Dasar. *Jurnal Pendidikan Tambusai*, 4(3), 1912-1917.
- Arikunto, S. (2021). *Dasar-dasar evaluasi pendidikan edisi 3*. Bumi aksara.
- Bada, S. O., & Olusegun, S. (2015). Constructivism learning theory: A paradigm for teaching and learning. *Journal of Research & Method in Education*, 5(6), 66-70.
- Dewi, T. A., & Wardani, N. S. (2019). Peningkatan hasil belajar tematik melalui pendekatan problem based learning siswa kelas 2 SD. *Jurnal Riset Teknologi dan Inovasi Pendidikan (JARTIKA)*, 2(1), 234-242.
- Fakhri, M., Taufik, M., & Ismail, A. D. (2020). Improvement of mathematics learning outcomes by applying the missouri mathematics project learning model and Dienes game theory. *Mathematics Education Journal*, 4(1), 95-101.
- Gorghiu, G., Drăghicescu, L. M., Cristea, S., Petrescu, A. M., & Gorghiu, L. M. (2015). Problem-based learning-an efficient learning strategy in the science lessons context. *Procedia-social and behavioral sciences*, 191, 1865-1870.
- Juandi, D. (2021). Heterogeneity of problem-based learning outcomes for improving mathematical competence: A systematic literature review. In *Journal of Physics: Conference Series*, 1722(1), 012108. IOP Publishing.
- Khoiriyah, A. J., & Husamah, H. (2018). Problem-based learning: Creative thinking skills, problem-solving skills, and learning outcome of seventh grade students. *JPBI (Jurnal Pendidikan Biologi Indonesia)*, 4(2), 151-160.
- Lu, J., Bridges, S., & Hmelo-Silver, C. E. (2014). Problem-based learning. *The Cambridge handbook of the learning sciences*, 298-318.
- Malmia, W., Makatita, S. H., Lisaholit, S., Azwan, A., Magfirah, I., Tinggapi, H., & Umanailo, M. C. B. (2019). Problem-based learning as an effort to improve student learning outcomes. *Int. J. Sci. Technol. Res*, 8(9), 1140-1143.
- Manurung, A. S., Halim, A., & Rosyid, A. (2022). Cooperative Learning Implementation Model to Improve Mathematics Learning Outcomes. *Jurnal Basicedu*, 6(1), 877-885.
- Merritt, J., Lee, M. Y., Rillero, P., & Kinach, B. M. (2017). Problem-based learning in K–8 mathematics and science education: A literature review. *Interdisciplinary Journal of Problem-Based Learning*, 11(2).
- Nasution, Y. S., & Surya, E. (2017). Application of TPS type cooperative learning in improving students' mathematics learning outcomes. *International Journal of Sciences: Basic and Applied Research (IJSBAR)*, 34(1), 116-125.
- Ni, Y., Zhou, D. H. R., Cai, J., Li, X., Li, Q., & Sun, I. X. (2018). Improving cognitive and affective learning outcomes of students through mathematics instructional tasks of high cognitive demand. *The Journal of Educational Research*, 111(6), 704-719.
- Safitri, R., Hadi, S., & Widiasih, W. (2023). The Effect of the Problem Based Learning Model on the Students Motivation and Learning Outcomes. *Jurnal Penelitian Pendidikan IPA*, 9(9), 7310-7316.
- Saputra, D. S., Yuliati, Y., & Rachmadtullah, R. (2019, November). Use of ladder snake media in improving student learning outcomes in mathematics learning in elementary school. In *Journal of physics: conference series*, 1363(1), 012058. IOP Publishing.
- Sari, M., & Surya, E. (2017). Improving the learning outcomes of students using numbered heads together model in the subjects of mathematics. *International Journal of Sciences: Basic and Applied Research (IJSBAR)*, 33(3), 311-319.
- Utama, E. P., & Sudarsana, I. K. (2023). Effectiveness of Treffinger Model Implementation to Improving Mathematics Learning Outcomes. *International Journal of Multidisciplinary Sciences*, 1(2), 232-240.