

Efektifitas Penerapan Model Pembelajaran Problem Based Learning dengan Audio Visual Aid (AVA) terhadap Kemampuan Berpikir Logis Matematis

Ellen Proborini¹⁾*, Sri Adi Widodo²⁾, Uli Ulfa³⁾

¹⁾Sekolah Tinggi Teknik Pati– Jl. Raya Pati-Trangkil KM 4,5, Pati

²⁾Universitas Sarjanawiyata Tamansiswa– Jl. Batikan UH-III/1043, Yogyakarta

³⁾Universitas Pembangunan Nasional Veteran Yogyakarta– Jl. Babarsari 2, Yogyakarta

*Penulis Korespondensi: email: ellenproborini@gmail.com

Diterima: 3 Januari 2024, Direvisi: 25 Januari 2024, Disetujui: 6 Februari 2024.

Abstract

This research aims to determine how effective the application of the PBL learning model with Audio Visual Aid (AVA) is on the ability to think logically in matrix material. The subject of this research is class XI TJKT SMK Tunas Harapan Pati for the 2023/2024 academic year. The data used in this research was obtained from filling out a questionnaire on a scale of 1 to 5. Respondents filled out the questionnaire twice, namely before implementing PBL with AVA and after implementing PBL with AVA. Analysis prerequisite tests were carried out using the Liliefors test for normality and the Barlett test for homogeneity. The data analysis test used was a t-paired test to compare the score before and after treatment. After being subjected to treatment, the questionnaire score showed an increase of 27.63%. The increase in scores after respondents were given PBL with AVA treatment was because respondents felt that PBL with AVA stimulated their mathematical logical thinking abilities. PBL with AVA also sharpens students' mathematical logical thinking skills to solve problems in the learning process related to their lives. AVA media is also felt to be able to actualize concepts that students have previously considered abstract. So, it is concluded that applying the PBL learning model with AVA has a positive influence on improving students' logical thinking abilities. This is reinforced by the results of the N-Gain Test, which shows that PBL with AVA is quite effective in increasing students' mathematical and logical abilities.

Keywords: Audio Visual Aids; Critical Thinking Skills; PBL.

Abstrak

Tujuan penelitian ini untuk mengetahui bagaimana efektifitas penerapan model pembelajaran PBL dengan Audio Visual Aid (AVA) terhadap kemampuan berpikir logis pada materi matriks. Subyek penelitian ini adalah kelas XI TJKT SMK Tunas Harapan Pati tahun pelajaran 2023/2024. Data yang digunakan pada penelitian ini diperoleh dari hasil pengisian kuesioner berskala 1 sampai dengan 5. Responden mengisi kuesioner sebanyak dua kali yaitu sebelum dikenakan PBL dengan AVA dan setelah penerapan PBL dengan AVA. Uji prasyarat analisis dilakukan menggunakan uji liliefors untuk uji normalitas dan uji barlett untuk uji homogenitas. Uji analisis data yang digunakan menggunakan uji t-paired test yaitu untuk membandingkan antara skor sebelum perlakuan dengan skor setelah perlakuan. Skor kuesioner setelah dikenakan perlakuan menunjukkan adanya peningkatan sebesar 27,63%. Peningkatan skor setelah responden diberikan perlakuan PBL dengan AVA dikarenakan responden merasa PBL dengan AVA mampu merangsang kemampuan berpikir logis matematis yang dimilikinya. PBL dengan AVA juga mengasah kemampuan berpikir logis matematis siswa untuk menyelesaikan masalah pada proses pembelajaran yang berkaitan dengan kehidupannya. Media AVA juga dirasa mampu mengaktualisasi konsep yang selama ini dirasa abstrak oleh siswa. Sehingga disimpulkan bahwa penerapan model pembelajaran PBL dengan AVA mempunyai pengaruh yang positif terhadap peningkatan kemampuan berpikir logis siswa. Hal ini diperkuat dengan hasil Uji N-Gain yang menunjukkan bahwa PBL dengan AVA cukup efektif terhadap peningkatan kemampuan logis matematis siswa.

Kata Kunci: , Audio Visual Aid; Kemampuan Berpikir Kritis; PBL.

1. PENDAHULUAN

Manusia hidup dengan ilmu dan salah satu yang paling penting adalah pengetahuan tentang matematika [1]. Matematika dapat juga dimaknai sebagai upaya mencari solusi dari permasalahan yang dialami individu, kiat mencari fakta tentang suatu laporan, memanfaatkan pengetahuan tentang segala bentuk pengukuran, mengaplikasikan konsep perhitungan, serta memikirkan korelasi dalam memecahkan suatu persoalan [2][3]. Hal tersebut dikuatkan oleh pernyataan bahwa peserta didik dibekali dengan pengetahuan matematika di mana mereka kemampuan berpikir logis kritis dan sistematis, mampu menganalisis, dapat berinovasi dan berupaya melakukan kerja sama dengan kelompok. Banyak penerapan-penerapan bidang matematika yang diimplementasikan pada aktivitas harian kita [4]. Oleh sebab itu, matematika merupakan salah satu bidang ilmu yang harus dipelajari secara terus menerus di tiap tingkat bidang keahlian mulai dari jenjang usia dini sampai jenjang perkuliahan [5]. Pernyataan ini dapat dilihat dari perkembangan ilmu pengetahuan yang ada selama ini, sangat dipengaruhi oleh ilmu matematika [6][7] seperti perkembangan teknologi informasi dan computer saat ini. Ada beberapa manfaat belajar matematika diantaranya (1) Melatih berpikir secara runtut sesuai dengan sintaks tertentu, (2) Melatih cara berpikir dalam penarikan kesimpulan menggunakan penalaran, (3) Melatih untuk bertindak secara hati-hati, cermat, dan tidak ceroboh, (4) Melatih kesabaran dalam menghadapi masalah, dan (5) Beberapa penerapan matematika di kehidupan nyata [8]. Dengan demikian siswa perlu dibekali dengan dasar perhitungan sedini mungkin.

Komponen penting dalam mempelajari matematika adalah kecerdasan atau kemampuan berpikir logis [9][10][11][12]. Kemampuan ini merupakan kemampuan untuk melakukan analisis suatu situasi atau masalah dengan menggunakan akal dan mencari solusi potensial [13]. Kemampuan ini dapat dimiliki seseorang dengan cara mengumpulkan semua informasi yang mereka bisa, menilai fakta, dan kemudian secara metodis memutuskan cara terbaik untuk melangkah maju. Kemampuan berpikir logis dimiliki seseorang yang meliputi kemampuan untuk menggunakan penalarannya, logika berpikirnya, dan pengolahan terhadap pola angka untuk menyelesaikan suatu permasalahan [10]. Seseorang secara insting akan menerapkan penalaran atau logika yang dimilikinya secara runtut dan konsisten untuk menyelesaikan masalah sehari-harinya ketika ia sudah terbiasa menggunakan logika berpikirnya pada saat memecahkan permasalahan matematika. Peningkatan hasil belajar matematika tidak terlepas dari peranan penting kemampuan berpikir logis dalam pemecahan dan pembelajaran konsep matematika [14]. Kecerdasan logika matematika memiliki hubungan yang erat dengan hasil belajar dan menjadi salah satu faktor yang mempengaruhi hasil belajar matematika seseorang [15]. Jadi jika

----- Vol 12(1), Maret 2024, Halaman 75 – 88 -----

menginginkan mendapatkan hasil belajar yang baik harus disertai dengan penalaran yang baik juga.

Model pembelajaran adalah cara penyajian bahan pelajaran yang digunakan untuk mencapai tujuan yang sudah ditetapkan pada peserta didik [9]. Pemilihan model pembelajaran yang tepat dapat membuat kemampuan berpikir matematis siswa meningkat. Diperlukan model pembelajaran yang terkait dengan permasalahan kehidupan nyata siswa sehingga siswa merasa kemampuan berpikir logisnya perlu ditingkatkan untuk membantunya menyelesaikan permasalahan kehidupannya. *Problem Based Learning* (PBL) dapat menjadi solusi model yang dapat digunakan untuk meningkatkan kemampuan berpikir siswa [16][17][18]. PBL dipercaya mampu meningkatkan kemampuan berpikir siswa dan membantu memecahkan masalah dalam kehidupan nyata yang diperlukan untuk memenuhi kebutuhan pendidikan masa kini [19]. Penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh Hayati dan kawan kawan pada tahun 2023 mendapatkan kesimpulan bahwa kegiatan pembelajaran dengan menerapkan model pembelajaran Problem Based Learning (PBL) dapat meningkatkan kecerdasan logis matematis pada siswa kelas 1 SD [20]. Hal tersebut sejalan dengan pernyataan kemampuan siswa untuk berpikir kritis, analisis, sistematis, serta logis untuk menemukan alternatif solusi atas masalah melalui eksplorasi data secara empiris dalam rangka menumbuhkan sikap ilmiah pada siswa merupakan tujuan diterapkannya PBL [21]. Artinya model pembelajaran yang digunakan guru juga mempunyai pengaruh yang besar terhadap kemampuan berpikir siswa.

Peningkatan kualitas belajar matematika juga bisa dilakukan dengan berbagai macam pembaruan. Pada era teknologi modern, penerapan media juga dapat digunakan untuk menunjang jalannya pembelajaran. Salah satu media alternatif yang bisa digunakan adalah media audio-visual. Media ini mampu secara bersama merangsang indera penglihatan dan pendengaran sehingga aktivitas siswa menjadi lebih maksimal. Manfaat yang didapat antara lain: penyajian pesan diperjelas supaya lebih komunikatif, memberi solusi atas keterbatasan ruang, waktu dan daya indera [22][23]. Sarana tersebut digunakan sebagai penunjang keberhasilan pembelajaran diperkuat oleh hasil penelitian yang menyimpulkan bahwa ada pengaruh positif dan signifikan penggunaan media audio visual terhadap hasil belajar matematika siswa di SMP Negeri 1 Libureng Kabupaten Bone [23]. Model PBL disertai alat bantu Audio Visual Aid menjadi topik utama dalam penelitian ini untuk menunjukkan adanya kebaruan (*novelty*) dari penelitian yang telah dilakukan sebelumnya yang hanya difokuskan ke Model pembelajaran. Perlunya penelitian ini dilakukan karena berkaitan dengan upaya pengefektifan model pembelajaran PBL dengan audio visual aid

(AVA) terhadap kemampuan logis matematis kelas XI TJKT SMK Tunas Harapan Pati tahun pelajaran 2023/2024.

2. METODE PENELITIAN

Pada dasarnya metode penelitian merupakan metode ilmiah guna mendapatkan data dengan target dan manfaat tertentu [24]. Metode yang digunakan pada penelitian ini ialah metode kuantitatif. Metode observasi, dokumentasi, dan metode kuesioner dipakai untuk teknik pengambilan data. Observasi dilakukan melalui pengamatan terhadap aktivitas siswa selama proses belajar mengajar serta bagaimana kemampuan logis matematis siswa sebelum dan sesudah dikenakan perlakuan. Metode dokumentasi dilakukan untuk mendapatkan informasi dari berbagai sumber yang diperoleh dari responden terkait sejauh mana penerapan kemampuan logis matematis ia terapkan di kegiatan sehari-harinya. Bentuk kuesioner menggunakan skala likert guna menggali pendapat responden yang dinyatakan dalam bentuk rentang jawaban mulai dari sangat tidak setuju sampai sangat setuju [25]. Kuesioner yang disebar terdiri dari 25 pertanyaan untuk mengetahui kemampuan logis matematis siswa menggunakan skala likert dari 1 sampai 5. Kisi-kisi tes kuesioner kemampuan logis matematis dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Kisi-Kisi Kuesioner Kemampuan Logis Matematis

Variabel	Indikator	No. Item	
		Positif	Negatif
Kemampuan Logis Matematis	Menyukai bidang matematika dan ilmu pasti	18, 2, 15	9, 24
	Menyukai kegiatan yang menggunakan penalaran/logika seperti game teka-teki	1	23
	Menghubungkan teori matematika dengan kejadian nyata	5, 21, 22	11, 20
	Mengutamakan panalaran/ logika ketika menghadapi permasalahan	7	14
	Menyelesaikan masalah sesuai secara sistematis	4, 25	19
	Merasakan manfaat pembelajaran matematika	6, 13	17, 3
	Menggunakan penalaran dalam kehidupan sehari-hari		10
	Menguasai konsep matematika	16	8, 12
JUMLAH		13	12

Sebelum diujikan, kuesioner terlebih dahulu dilakukan uji validitas melalui *expert judgement* (penilaian pakar/ahli). Setelah butir instrumen ditetapkan, kemudian instrumen diujicobakan guna menilai koefisien reliabilitasnya dan diperoleh koefisien sebesar 0,7901 yang berarti instrumen tersebut memiliki kategori reliabilitas yang tinggi untuk mengukur kemampuan logis matematis

siswa. Penelitian ini menggunakan uji t dependen [26]. Rumus yang akan diterapkan adalah sebagai berikut.

$$t = \frac{\bar{D}}{s_d/\sqrt{n}}$$

dengan

$$\bar{D} = \frac{\sum d}{n}; d = x_2 - x_1$$

x_1 = skor sebelum perlakuan

x_2 = skor setelah perlakuan

dan

$$s_d = \sqrt{\frac{1}{n-1} \left(\sum d^2 - \frac{(\sum d)^2}{n} \right)}$$

Sulitnya mengukur keefektifan model pembelajaran dalam proses kegiatan belajar mengajar maka alternatif yang mungkin dilakukan adalah mengukur peningkatan dari sebelum perlakuan dengan setelah diberikannya perlakuan. Untuk menguji efektivitas model pembelajaran *Problem based learning* dengan AVA digunakan perhitungan manual yaitu dengan rumus efektivitas N-Gain [27][28].

$$N - Gain = \frac{Skor Posttest - Skor Pretest}{Skor Maksimal - Skor Pretest} \times 100$$

Selanjutnya hasil perhitungan dapat diinterpretasikan dengan acuan seperti yang dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Kriteria Pengelompokan N-Gain

Persentase N-Gain	Klasifikasi
100 – 71 %	Tinggi
70 – 31%	Sedang
30 – 1%	Rendah

Variabel bebas pada penelitian ini adalah model pembelajaran *Problem Based Learning* (PBL) dengan AVA dan variabel terikatnya yaitu kemampuan logis matematis. Sebelum dilakukan analisis menggunakan *t paired test* skor angket dilakukan uji normalitas menggunakan uji liliefors dan uji homogenitas menggunakan uji barlett sebagai uji prasyarat analisis [26][29][30][31][32]. Uji Liliefors yang digunakan menggunakan rumus sebagai berikut.

$$L = \text{Maks } |F(z_i) - S(z_i)|$$

dengan,

$$F(z_i) = P(Z \leq z_i); Z \sim N(0,1)$$

$$S(z_i) = \text{proporsi cacah } Z \leq z_i \text{ terhadap seluruh } z$$

Uji Barlett yang digunakan menggunakan rumus sebagai berikut.

$$X^2 = \frac{2,303}{c} \left(f \log RKG - \sum f_j \log s_j^2 \right)$$

dengan,

$$c = 1 + \frac{1}{3(k-1)} \left(\sum \frac{1}{f_j} - \frac{1}{f} \right)$$

$$RKG = \frac{\sum SS_j}{\sum f_j}$$

$$SS_j = \sum X_j^2 - \frac{(\sum X_j)^2}{n_j}$$

$$f_j = n_j - 1$$

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Uji Prasyarat Analisis

a. Uji Normalitas Skor Sebelum Perlakuan

Tabel 3. Uji Normalitas Skor Sebelum Perlakuan

No	Lobs	Ltab	Keputusan uji
1	0,1111	0,140089	Normal

Data awal diambil dari skor kemampuan logis matematis selanjutnya dilakukan uji normalitas menggunakan uji liliefors untuk mengetahui apakah skor tersebut berdistribusi normal. Setelah dilakukannya pengujian diperoleh hasil L_{obs} sebesar 0,1111 dan nilai L_{tab} adalah 0,140089 (Lihat tabel 3). Karena L_{obs} kurang dari L_{tab} maka diperoleh keputusan bahwa skor kuesioner pada kemampuan logis matematis sebelum perlakuan berdistribusi normal.

b. Uji Normalitas Skor Setelah Perlakuan

Tabel 4. Uji Normalitas Skor Setelah Perlakuan

No	Lobs	Ltab	Keputusan uji
1	0,1299	0,140089	Normal

Dari data pengambilan skor kemampuan logis matematis setelah dilakukan penerapan model PBL dengan AVA juga dilakukan uji normalitas menggunakan uji liliefors sebagai uji prasyarat analisis yang ditetapkan. Hasil pada skor angket setelah perlakuan diperoleh L_{obs} sebesar 0,1299 dan nilai L_{tab} adalah 0,140089 (lihat Tabel 4). Karena L_{obs} kurang dari L_{tab} maka diperoleh keputusan bahwa skor kuesioner pada kemampuan logis matematis setelah perlakuan juga berdistribusi normal.

c. Uji Homogenitas Skor

Tabel 5. Uji Homogenitas Skor

No	Skor	Rata-rata	Standar Deviasi
1	Sebelum Perlakuan	85,225	8,728
2	Setelah Perlakuan	108,775	11,852

Berdasarkan Tabel 5 dapat dilihat bahwa terdapat peningkatan rata-rata skor sebesar 23,55 dari sebelum perlakuan dan setelah perlakuan. Hal ini berarti secara keseluruhan terdapat peningkatan hasil perolehan skor pengisian angket yang dilakukan oleh responden. Selain itu, hasil pengukuran terhadap standar deviasi juga meningkat. Hal ini berarti terdapat skor yang lebih variatif pada hasil angket setelah dilakukan perlakuan. Standar deviasi yang diperoleh kemudian digunakan untuk dilakukan uji homogenitas. Hasil perhitungan uji homogenitas menggunakan rumus chi kuadrat dituangkan pada tabel berikut.

Tabel 6. Uji Homogenitas Skor

No	Chi Kuadrat Obs	Chi Kuadrat Tab	Keputusan uji
1	3,551	3,841	Homogen

Dari perhitungan yang dilakukan, diperoleh chi kuadrat observasi sebesar 3,551 lebih kecil daripada chi kuadrat tabel yang sebesar 3,841 (lihat Tabel 6), sehingga disimpulkan bahwa kedua skor yang diperoleh adalah homogen.

2. Uji Hipotesis

Hipotesis untuk penelitian ini adalah sebagai berikut.

H_0 : Tidak ada pengaruh pada penggunaan PBL dengan AVA terhadap kemampuan logis matematis

H_1 : Ada pengaruh pada penggunaan PBL dengan AVA terhadap kemampuan logis matematis

Hasil pengisian kuesioner oleh responden dituangkan dalam tabel berikut.

Tabel 7. Detail Perolehan Skor Kemampuan Logis Matematis

NO	X ₁	X ₂	D	d ²
1	72	110	38	1444,00
2	70	92	22	484,00
3	93	113	20	400,00
4	93	105	12	144,00
5	94	121	27	729,00
6	75	89	14	196,00
7	98	92	-6	36,00
8	84	124	40	1600,00
9	86	122	36	1296,00
10	87	99	12	144,00
11	85	121	36	1296,00
12	94	113	19	361,00
13	89	95	6	36,00
14	76	97	21	441,00
15	76	94	18	324,00
16	72	105	33	1089,00
17	77	122	45	2025,00
18	78	98	20	400,00
19	75	124	49	2401,00
20	99	117	18	324,00
21	99	110	11	121,00
22	88	98	10	100,00
23	75	100	25	625,00
24	89	101	12	144,00
25	79	122	43	1849,00
26	85	118	33	1089,00
27	100	118	18	324,00
28	85	94	9	81,00
29	95	102	7	49,00
30	89	94	5	25,00
31	79	108	29	841,00
32	87	121	34	1156,00
33	73	121	48	2304,00
34	79	122	43	1849,00
35	80	95	15	225,00
36	88	111	23	529,00
37	89	122	33	1089,00
38	84	123	39	1521,00
39	93	123	30	900,00
40	100	95	-5	25,00

Data diatas kemudian dijadikan dasar untuk uji t-paired test yang dilakukan menggunakan skor hasil angket untuk menganalisis adanya pengaruh setelah siswa diberi perlakuan PBL dengan AVA. Hasil pengujian hipotesis menggunakan uji t-paired test diperoleh $t_{obs} = 10,510$. Dengan alpha yang ditetapkan sebesar 5% dan banyaknya sampel (n) sebesar 40, maka nilai t_{tabel} diperoleh dengan cara $t_{0,05;39}$ yaitu sebesar 1,6848. Maka daerah kritis yang tercipta yaitu $t > 1,6848$. Sehingga t_{obs} berada pada daerah kritis, maka keputusan uji yang diperoleh adalah H_0 ditolak yaitu ada pengaruh penerapan PBL dengan AVA terhadap kemampuan logis matematis. Kemudian dari hasil uji t-paired test, dilakukan juga uji N-Gain untuk mengetahui sejauh mana keefektifan PBL dengan AVA terhadap peningkatan kemampuan logis matematis siswa. Dari hasil uji N-Gain yang dilakukan, diperoleh hasil persentase sebesar 59,2% yang termasuk dalam kategori Cukup Efektif. Berdasarkan hasil angket sebelum perlakuan, diperoleh total skor adalah 3409 dengan nilai rata-rata 85,225 dan setelah perlakuan adalah 4351 dengan nilai rata-rata 108,775. Hal ini berarti secara keseluruhan terdapat peningkatan nilai skor sebesar 942 poin dan peningkatan rata-rata sebesar 23,55. Peningkatan skor hasil kuesioner dapat terjadi karena responden merasa setelah diterapkan model PBL dengan AVA ia mampu menggunakan kemampuan berpikir logis matematisnya dengan lebih baik. Pada model PBL dengan AVA, siswa dirangsang untuk menggunakan kemampuan berpikirnya logis matematisnya pada saat penyelesaian masalah. Sehingga secara tidak langsung siswa menjadi terbiasa menggunakan kemampuan berpikir logis matematisnya itu setiap kali menemui permasalahan baik terkait masalah yang diberikan pada saat proses pembelajaran maupun masalah di kehidupan sehari-harinya. Hal ini tentunya sejalan dengan pernyataan bahwa model pembelajaran berbasis masalah (PBL) memberi dampak yang positif terhadap kemampuan peserta didik dalam menyelesaikan masalah [33]. Selain itu, PBL dapat digunakan sebagai alternatif untuk meningkatkan kecerdasan logika matematika siswa [34]. Peneliti lain menyimpulkan bahwa ada perbedaan yang signifikan antara pembelajaran menggunakan Problem Based Learning dengan pembelajaran langsung [35].

4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil pengolahan dan pembahasan diatas, didapat suatu kesimpulan bahwa ada pengaruh yang cukup efektif penerapan model pembelajaran PBL dengan AVA terhadap kemampuan logis matematis siswa kelas XI TJKT SMK Tunas Harapan Pati tahun pelajaran 2023/2024. Kesimpulan tersebut selain dilihat dari peroleh skor juga diperkuat dari pengamatan

yang dilakukan selama penerapan model tersebut berlangsung dimana siswa cenderung aktif menggunakan kemampuan berpikir logis matematisnya karena pada model PBL ia disajikan permasalahan-permasalahan yang berhubungan dengan kehidupan sehari-harinya. Sedangkan media AVA yang digunakan membantu siswa untuk mengaktualisasi konsep-konsep yang selama ini dianggap abstrak. Hal ini tentunya sejalan dengan pernyataan bahwa PBL dapat digunakan sebagai alternatif untuk meningkatkan kecerdasan logika matematika siswa. Peneliti lain menyimpulkan bahwa model pembelajaran berbasis masalah (PBL) memberi dampak yang positif terhadap kemampuan peserta didik dalam menyelesaikan masalah dan ada perbedaan yang signifikan antara pembelajaran menggunakan Problem Based Learning dengan pembelajaran langsung. Dari simpulan hasil penelitian di atas, penulis memberikan rujukan kepada peneliti lain untuk melihat pengaruh model PBL dengan AVA terhadap ranah kemampuan matematis siswa lainnya.

5. DAFTAR PUSTAKA

- [1] W. Wahyudi and H. Suyitno, “Dampak Perubahan Paradigma Baru Matematika Terhadap Kurikulum dan Pembelajaran Matematika di Indonesia,” *INOPENDAS: Jurnal Ilmiah Kependidikan*, vol. 1, no. 1, 2018, doi: 10.24176/jino.v1i1.2315.
- [2] S. Afsari, I. Safitri, S. K. Harahap, and L. S. Munthe, “Systematic Literature Review: Efektivitas Pendekatan Pendidikan Matematika Realistik Pada Pembelajaran Matematika,” *Indonesian Journal of Intellectual Publication*, vol. 1, no. 3, pp. 189–197, 2021, doi: 10.51577/ijjpublication.v1i3.117.
- [3] A. Rosmala, *Model-model pembelajaran matematika*. Bumi Aksara, 2021.
- [4] D. R. Utari, M. Y. S. Wardana, and A. T. Damayani, “Analisis kesulitan belajar matematika dalam menyelesaikan soal cerita,” *Jurnal Ilmiah Sekolah Dasar*, vol. 3, no. 4, pp. 534–540, 2019, doi: 10.23887/jisd.v3i4.22311.
- [5] M. I. Maulani, “Pembiasaan Strategi Mencongak Sebagai Upaya Mengatasi Hambatan Berhitung,” in *Prosiding Seminar Pendidikan Matematika Dan Matematika*, 2022.
- [6] H. R. Setiawan, “Kontribusi Al-Khawarizmi Dalam Perkembangan Ilmu Astronomi,” *Al-Marshad: Jurnal Astronomi Islam dan Ilmu-Ilmu Berkaitan*, vol. 1, no. 1, 2015.
- [7] J. S. Suriasumantri, “Filsafat ilmu,” *Jakarta: Pustaka Sinar Harapan*, 2007.
- [8] A. E. R. M. Sari, “Suatu Kajian: Matematika dan Kehidupan,” *JURNAL ILMIAH EDUKASI MATEMATIKA (JIEM)*, vol. 7, no. 2, pp. 21–28, 2021, [Online]. Available: <http://portal.widyamandala.ac.id/jurnal/index.php/jiem/article/view/1072>.
- [9] U. Sumarmo, W. Hidayat, R. Zukarnaen, Hamidah, and R. Sariningsih, “Kemampuan dan

----- Vol 12(1), Maret 2024, Halaman 75 – 88 -----

- Disposisi Berpikir Logis, Kritis, dan Kreatif Matematik,” *Jurnal Pengajaran MIPA*, vol. 17, pp. 17–33, 2012, doi: 10.18269/jpmipa.v17i1.228.
- [10] L. Wulandari and U. Fatmahanik, “Kemampuan berpikir logis matematis materi pecahan pada siswa berkemampuan awal tinggi,” *Laplace: Jurnal Pendidikan Matematika*, vol. 3, no. 1, pp. 43–57, 2020, doi: 10.31537/laplace.v3i1.312.
- [11] N. K. D. L. Sagita, D. Darhim, and T. Purniati, “Local Intruction Theory dalam Pendidikan Matematika Realistik untuk Menumbuhkan Kemampuan Berpikir Logis,” *Journal on Mathematics Education Research*, vol. 1, no. 1, pp. 36–41, 2020, doi: 10.17509/mimbardik.v2i2.8627.
- [12] T. S. Nugraha and A. Mahmaudi, “keefektifan pembelajaran berbasis masalah dan problem posing ditinjau dari kemampuan berpikir logis dan kritis,” *Jurnal Riset Pendidikan Matematika*, vol. 2, pp. 107–120, 2015.
- [13] Y. Wasiran and A. Andinasari, “Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kreatif dan Penalaran Adaptif Matematika Melalui Paket Instruksional Berbasis Creative Problem Solving,” *JNPM (Jurnal Nasional Pendidikan Matematika)*, vol. 3, no. 1, pp. 51–65, 2019.
- [14] D. M. Fitriyah, N. Indrawatiningsih, and M. Khoiri, “Analisis Kemampuan Berpikir Logis Matematis Siswa SMP Kelas VII dalam Memecahkan Masalah Matematika Ditinjau dari Gaya Belajar,” *JEMS: Jurnal Edukasi Matematika dan Sains*, vol. 7, no. 1, pp. 1–14, 2019, doi: 10.25273/jems.v7i1.5286.
- [15] A. L. Milsan and M. Wewe, “Hubungan antara kecerdasan logis matematis dengan hasil belajar matematika,” *Journal of Education Technology*, vol. 2, no. 2, pp. 65–99, 2018, [Online]. Available: <https://ejournal.undiksha.ac.id/index.php/JET/article/download/16183/11496>.
- [16] B. Wulandari and H. D. Surjono, “Pengaruh problem-based learning terhadap hasil belajar ditinjau dari motivasi belajar PLC di SMK,” *Jurnal Pendidikan Vokasi*, 2013, doi: 10.21831/jpv.v3i2.1600.
- [17] A. Wijayanti, S. Adi Widodo, W. Pusporini, N. Wijayanti, and M. Irfan, “Optimization of Mathematics Learning with Problem Based Learning and 3N (Niteni, Nirokke, Nambahi) to improve mathematical problem solving skills,” 2022. [Online]. Available: <https://indomath.org/index.php/>.
- [18] K. S. Kuncoro, L. L. Hakim, and S. A. Widodo, “Analisis Karakter Tanggung Jawab Ditinjau dari Kemampuan Awal Pemecahan Masalah melalui Problem Based Learning,” *Jurnal Pengembangan Pembelajaran Matematika*, vol. 3, no. 2, pp. 61–75, 2021.

----- Vol 12(1), Maret 2024, Halaman 75 – 88 -----

- [19] E. Wahyuningsih, “Pembelajaran Matematika dengan Pendekatan Problem Based Learning dalam Implementasi Kurikulum 2013,” *Jurnal Pengembangan Pembelajaran Matematika*, vol. 1, no. 2, pp. 69–87, 2019, doi: 10.14421/jppm.2019.12.69-87.
- [20] Y. L. S. Hayati, V. Anggarini, and E. Yayuk, “Peningkatan Kecerdasan Logis Matematis Melalui Model Pembelajaran Problem Based Learning Pada Siswa Kelas 1 SD,” *JPGSD: Jurnal Ilmiah Pendidikan Guru Sekolah Dasar*, vol. 16, no. 1, pp. 54–60, 2023.
- [21] R. Rohmatulloh, N. Novaliyosi, H. Nindiasari, and A. Fatah, “Integrasi Media pada Penerapan Problem Based Learning (PBL) dalam Pembelajaran Matematika,” *Edukatif: Jurnal Ilmu Pendidikan*, vol. 4, no. 4, pp. 5544–5557, 2022, doi: 10.31004/edukatif.v4i4.3249.
- [22] S. Nurfadhillah, S. F. Barokah, S. Nur’alfiah, N. Umayyah, and A. A. Yanti, “Pengembangan media audio visual pada pembelajaran matematika di kelas 1 mi al hikmah 1 sepatan,” *PENSA*, vol. 3, no. 1, pp. 149–165, 2021, [Online]. Available: <https://ejournal.stitpn.ac.id/index.php/pensa/article/view/1274>.
- [23] A. Jusmiana, H. Herianto, and R. Awalia, “Pengaruh penggunaan media audio visual terhadap hasil belajar matematika siswa smp di era pandemi covid-19,” *Pedagogy: Jurnal Pendidikan Matematika*, vol. 5, no. 2, pp. 1–11, 2020, doi: 10.30605/pedagogy.v5i2.400.
- [24] Sugiyono, *Metode Penelitian & Pengembangan*. Bandung: Alfabeta, 2017.
- [25] E. Mulyatiningsih, *Metode penelitian terapan bidang pendidikan*. Uny Press, 2015.
- [26] Budiyo, *Statistika Untuk Penelitian*. Solo: UNS Press, 2015.
- [27] J. Archambault, T. Burch, M. Crofton, and A. McClure, “The effect of developing kinematics concepts graphically prior to introducing algebraic problem solving techniques,” *Action Research required for the Master of Natural Science degree with concentration in physics*, 2008.
- [28] S. A. Widodo and A. S. Purnami, “Mengembangkan Norma Sosiomatematik dengan Team Accelerated Instruction,” *NUMERICAL: Jurnal Matematika dan Pendidikan Matematika*, vol. 2, no. 1, pp. 29–48, 2018, doi: 10.25217/numerical.v2i1.238.
- [29] C. G. Martin and P. A. Games, “Anova Test For Homogeneity of Variance: Nonnormality and Unequal Samples,” *Journal of Educational Statistics*, vol. 2, no. 3, pp. 187–206, 1977.
- [30] G. V Glass, “Testing Homogeneity of Variance,” *Am Educ Res J*, vol. 3, no. 3, pp. 187–190, 1966.
- [31] A. Ghasemi and S. Zahediasl, “Normality Tests for Statistical Analysis: A Guide for Non-Statisticians Asghar,” *International Journal Endocrinology and Metabolism*, vol. 10, no. 2,

----- Vol 12(1), Maret 2024, Halaman 75 – 88 -----

- pp. 486–489, 2012, doi: 10.5812/ijem.3505.
- [32] H. W. Liliefors, “On the Kolmogorov-Smirnov Test for Normality with Mean and Variance Unknown,” *J Am Stat Assoc*, vol. 62:318, pp. 399–402, 1967.
- [33] R. T. Widyastuti and G. S. Airlanda, “Efektivitas model problem based learning terhadap kemampuan pemecahan masalah matematika siswa sekolah dasar,” *Jurnal Basicedu*, vol. 5, no. 3, pp. 1120–1129, 2021.
- [34] A. Mustajab and P. Rahmawati, “Implikasi model pembelajaran problem based learning terhadap kecerdasan logika matematika,” *Pythagoras: Jurnal Matematika dan Pendidikan Matematika*, vol. 16, no. 2, 2021.
- [35] N. I. Wulandari, A. Wijayanti, and W. Budhi, “Efektivitas model pembelajaran problem based learning terhadap hasil belajar ipa ditinjau dari kemampuan berkomunikasi siswa,” *Jurnal Pijar MIPA*, vol. 13, no. 1, pp. 51–55, 2018.

