

MEDIA MANIPULATIF PAPAN PEREDARAN DARAH MANUSIA: PENGARUHNYA TERHADAP PENGUASAAN KONSEP SAINS PESERTA DIDIK SEKOLAH DASAR

Aisa Nikmah Rahmatih¹, Asri Fauzi^{2*}, Ida Ermiana³, Ilham Handika⁴,
Awal Nur Kholifatur Rosyidah⁵

^{1,2,3,4,5}Program Studi Pendidikan Guru Sekolah Dasar, FKIP, Universitas Mataram, Indonesia

*Corresponding author: asrifauzi@unram.ac.id

Abstrak: Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh media manipulative papan peredaran darah manusia terhadap penguasaan konsep sains peserta didik. Jenis penelitian ini termasuk penelitian pre-eksperimen dengan desain one-group pretest posttest. Sampel penelitian ini sebanyak 25 peserta didik. Instrument penelitian ini menggunakan tes kemampuan penguasaan konsep sains. Teknik analisis data menggunakan uji normalitas sebagai uji prasyarat. Hasil uji normalitas diperoleh skor sig. pretest dan posttest berturut-turut sebesar 0,001 dan 0,025. Hasil skor sig. tersebut lebih kecil dari 0,05 artinya data tidak berdistribusi normal. Selanjutnya dilakukan uji hipotesis menggunakan uji nonparametric yaitu uji Wilcoxon. Hasil signifikansi uji Wilcoxon sebesar $0,000 < 0,05$ maka H_1 diterima, artinya terdapat perbedaan rata-rata antara pretest dengan posttest kemampuan penguasaan konsep sains peserta didik. Sehingga disimpulkan ada pengaruh media manipulative papan peredaran darah manusia terhadap penguasaan konsep sains peserta didik. Selanjutnya hasil uji N-Gain diperoleh skor 0,513 artinya media tersebut memiliki tingkat pengaruh yang sedang terhadap penguasaan konsep sains.

Kata Kunci: media manipulative, penguasaan konsep sains, sekolah dasar

Abstract: This research aims to determine the effect of human blood circulation board manipulative media on students' mastery of science concepts. This type of research includes pre-experimental research with a one-group pretest posttest design. The sample for this research was 25 students. This research instrument uses a test of the ability to master science concepts. The data analysis technique uses a normality test as a prerequisite test. The normality test results obtained a sig score. pretest and posttest were 0.001 and 0.025 respectively. Sig score results. is smaller than 0.05, meaning the data is not normally distributed. Next, a hypothesis test was carried out using a nonparametric test, namely the Wilcoxon test. The significance result of the Wilcoxon test is $0.000 < 0.05$, so H_1 is accepted, meaning that there is an average difference between the pretest and posttest in students' ability to master science concepts. So, it can be concluded that there is an influence of the manipulative media of the human blood circulation board on students' mastery of science concepts. Furthermore, the N-Gain test results obtained a score of 0.513, meaning that the media has a moderate level of influence on mastery of scientific concepts.

Keywords: manipulative media, mastery of science concepts, elementary school

PENDAHULUAN

Menurut Piaget, dalam teori perkembangan kognitif, usia 5D masuk pada tahap operasional konkret. Peserta didik mampu berpikir logis, memahami konsep, mengorganisasikan objek ke dalam klasifikasi, mampu mengingat dan memahami serta memecahkan masalah yang bersifat konkret (Khiyarusoleh, 2016; Hanafi & Sumitro, 2019). Pada perkembangan kognitif peserta didik ini tentu diharapkan pembelajaran mereka bermakna. Pembelajaran bermakna melibatkan makna

baru dari materi yang disajikan. Hal tersebut tidak terlepas dari sains yang dapat dipelajari pada muatan ilmu pengetahuan alam pada jenjang sekolah dasar.

Muatan ilmu pengetahuan alam (IPA) merupakan salah satu muatan utama kurikulum satuan pendidikan Indonesia yang dipadukan dengan materi lain khususnya pada tingkat sekolah dasar. Ilmu pengetahuan alam mempelajari cara-cara memperoleh informasi tentang alam secara sistematis, sehingga tidak hanya mengumpulkan informasi dalam bentuk fakta, tetapi juga menerapkan proses penemuan dalam bentuk pemahaman dan penguasaan konsep. Hal ini menunjukkan bahwa pendidikan sains dapat dijadikan sarana untuk melatih proses, sikap ilmiah, serta penguasaan konsep peserta didik. Pemahaman dan penguasaan konsep yang baik akan menentukan sikap dan perilaku peserta didik, serta kritis dalam memecahkan masalah yang ada dalam kehidupannya (Zaidah & Hidayatulloh, 2023;Tursinawati, 2016).

Penguasaan konsep sains diartikan sebagai pengetahuan peserta didik dalam memahami konsep-konsep secara menyeluruh, bukan hanya mengetahui dan menghafal hal-hal yang terkait konsep saja melainkan juga dapat menerapkannya ke dalam kehidupan sehari-hari sehingga diperoleh manfaatnya (Juhji & Mansur, 2020). Penguasaan konsep sangat penting dimiliki oleh setiap siswa setelah melakukan pembelajaran karena dapat digunakan untuk menyelesaikan suatu permasalahan yang berkaitan dengan konsep yang dimiliki oleh siswa. Penguasaan konsep oleh siswa tidak hanya pada mengenal sebuah konsep tetapi siswa dapat menghubungkan antara satu konsep dengan konsep lainnya dalam berbagai situasi (Fauzi et al., 2024;Siahaan et al., 2020).

Media pembelajaran memberikan kemudahan pemahaman dan penguasaan konsep pada peserta didik. Media pembelajaran dibuat dirancang sekonkret mungkin untuk menggambarkan bentuk aslinya atau mendekati dengan benda asli. Sehingga media pembelajaran dapat menjadi pengantar atau perantara pesan yang ingin disampaikan. Pada kenyataannya di SDN 14 Cakranegara, hasil wawancara dengan guru di kelas 5 menyatakan bahwa penggunaan media pembelajaran sudah dilakukan, akan tetapi sering mengalami kesulitan pada ketersediaan dan penggunaan media yang real seperti bentuk asli pada muatan pelajaran IPA/Sains. Kesulitan ini dialami terutama sekali pada materi peredaran darah pada manusia, karena mahalnya media. Walaupun sudah menggunakan media video, tetapi belum memaksimalkan keaktifan dan keterlibatan peserta didik dalam belajar. Analisis persiapan guru dalam pembelajaran media manipulatif di sekolah dasar

Media manipulatif juga merupakan media pembelajaran karena media manipulatif selalu digunakan guru sebagai alat bantu guru dalam menerangkan berbagai materi pembelajaran. Media manipulatif dapat disesuaikan dengan tingkat kesiapan atau kematangan siswa pada rentang usianya, dapat dimanipulasikan dan bervariasi sehingga menyenangkan dan memberi kepuasan bagi siswa (Fauzi et al., 2024). Media manipulatif dalam pembelajaran menurut Siahaan et al., (2020); dan Syamsuddin, (2018) adalah alat bantu pembelajaran yang digunakan terutama untuk menjelaskan konsep dan prosedur .

Tentunya dengan mencoba melibatkan peserta didik secara aktif diharapkan pembelajaran akan menjadi lebih bermakna. Sehingga penguasaan konsep sains peserta didik pada materi peredaran darah pada manusia memenuhi tujuan pembelajaran. Hal ini memberikan pemahaman pada peserta didik dengan mengalami dan mengamati langsung proses peredaran darah pada manusia. Untuk memenuhi kebutuhan peserta didik dalam pembelajaran maka dibutuhkan media manipulatif untuk mendukung kemampuan penguasaan konsep sains. Media manipulatif lebih mudah menumbuhkan penguasaan konsep peserta didik, karena media yang digunakan menyerupai bentuk asli (Khiyarusoleh, 2016;Lusbiantoro & Selviana, 2022). Media seperti nyata dan menyerupai proses peredaran darah akan memudahkan peserta didik dalam memahami materi khususnya pada materi peredaran darah manusia.

Media manipulatif juga merupakan media pembelajaran karena media manipulatif selalu digunakan guru sebagai alat bantu guru dalam menerangkan berbagai materi pembelajaran. Media manipulatif dapat disesuaikan dengan tingkat kesiapan atau kematangan siswa pada rentang usianya, dapat dimanipulasikan dan bervariasi sehingga menyenangkan dan memberi kepuasan bagi siswa (Farhana et al., 2022). Oleh karena itu, dari pemaparan di atas bahwa tujuan dalam

penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh media manipulatif papan peredaran darah manusia terhadap kemampuan konsep sains peserta didik.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini merupakan penelitian kuantitatif dengan tipe *Pre-Experimental*. Desain eksperimen yang digunakan pada penelitian ini adalah *One-Group Pretest Posttest*. Penggunaan tipe eksperimen ini dikarenakan pada penelitian menggunakan satu kelompok yang diberikan pretest dan posttest setelah dilakukan perlakuan eksperimen dengan menerapkan media manipulatif papan peredaran darah manusia. Desain penelitian tersebut diperjelas pada gambar berikut.

Pretest	Treatment	Posttest
O1	X	O2

Gambar 1. Desain *One-Group Pretest Posttest*

Tempat penelitian ini adalah di SDN 14 Cakranegara, kota Mataram. Populasi dalam penelitian ini sebanyak 25 peserta didik kelas 5. Kemudian teknik sampling yang digunakan adalah teknik sampling jenuh. Teknik sampling jenuh adalah teknik penentuan sampel dimana semua populasi digunakan sebagai sampel (Sugiyono, 2011). Oleh karena itu jumlah sampel dalam penelitian ini sebanyak 25 peserta didik kelas 5 yang digunakan sebagai kelas eksperimen. Teknik pengumpulan data menggunakan teknik tes yang digunakan untuk mengukur kemampuan penguasaan konsep sains peserta didik. Sedangkan instrumen penelitian ini adalah soal tes penguasaan konsep sains yang terdiri dari 10 soal dengan materi peredaran darah pada manusia di sekolah dasar.

Teknik analisis data pada penelitian ini yaitu menggunakan uji prasyarat dan uji hipotesis. Uji prasyarat menggunakan uji normalitas dengan melihat nilai signifikansi pada uji shapiro-wilk. Adapun kriteria pengambilan keputusan pada uji normalitas yaitu jika nilai sig. > 0,05 maka data berdistribusi normal, dan sebaliknya jika sig. < 0,05 maka data tidak berdistribusi normal. Selanjutnya dilakukan uji hipotesis menggunakan uji perbedaan rata-rata yaitu uji-t dengan tipe *Paired-sample t test* jika data berdistribusi normal dan uji Wilcoxon jika data tidak berdistribusi normal. Hipotesis penelitian adalah H_0 : tidak ada perbedaan nilai rata-rata antara pretest dengan posttest, artinya tidak ada pengaruh media manipulatif papan peredaran darah manusia terhadap penguasaan konsep sains peserta didik. H_1 : ada perbedaan nilai rata-rata antara pretest dengan posttest, artinya ada pengaruh media manipulatif papan peredaran darah manusia terhadap penguasaan konsep sains peserta didik. Dasar pengambilan keputusan untuk uji hipotesis adalah jika sig. < 0,05 maka H_0 ditolak dan H_1 diterima, sebaliknya jika sig. > 0,05 maka H_0 diterima dan H_1 ditolak. Sedangkan jika menggunakan nilai t hitung, maka kriteria keputusannya jika t hitung > t tabel maka H_0 ditolak dan H_1 diterima dan t hitung < t tabel maka H_0 diterima dan H_1 ditolak. Sedangkan untuk melihat seberapa besar pengaruh media manipulatif terhadap penguasaan konsep sains, maka dilakukan uji N-Gain. Kriteria Skor uji N-Gain dapat dilihat pada tabel berikut.

Tabel 1. Kriteria Uji N-Gain

N-Gain Score	Kriteria
N-Gain > 0,7	Tinggi
$0,3 \leq \text{N-Gain} \leq 0,7$	Sedang
N-Gain < 0,3	Rendah

Tabel diatas merupakan kriteria berapa besar pengaruh media manipulatif terhadap penguasaan konsep sains. Jika skor N-Gain dibawah 0,3 maka media manipulatif memiliki pengaruh yang rendah. Kemudian jika skor di antara 0,3 dengan 0,7 maka tingkat pengaruhnya sedang. Sedangkan jika skor N-Gain di atas 0,7 maka tingkat pengaruh media manipulatif papan peredaran darah manusia memiliki pengaruh yang tinggi terhadap penguasaan konsep sains peserta didik.

HASIL DAN PEMBAHASAN

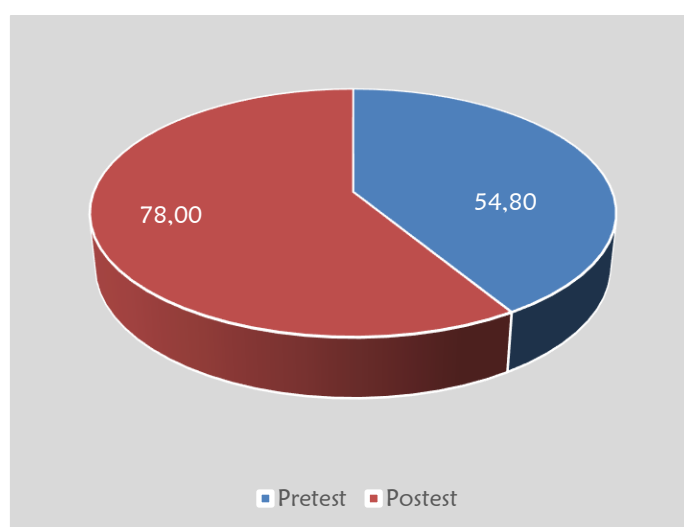
Hasil Penelitian

Data kemampuan penguasaan konsep sains peserta didik sekolah dasar diperoleh berdasarkan hasil tes penguasaan konsep sains berupa skor *pretest* dan *posttest* setelah dilakukan pembelajaran pada materi IPA menggunakan media manipulatif papan peredaran darah manusia. Data yang dikumpulkan dari hasil jawaban tes dianalisis menggunakan SPSS 25. Hasil output SPSS *descriptive statistic pretest-posttest* dapat dilihat pada tabel dibawah.

Tabel 2. Data Statistik Deskriptif

Descriptive Statistics						
	N	Minimum	Maximum	Sum	Mean	Std. Deviation
Pretest	25	40	70	1370	54.80	11.944
Posttest	25	30	100	1950	78.00	18.930
Valid N (listwise)	25					

Berdasarkan tabel *descriptive statistic* dari sampel sebanyak 25 peserta didik didapatkan hasil rata-rata nilai *pretest* sebesar 54,80 dan rata-rata *posttest* sebesar 78,00. Sedangkan nilai terendah yang diperoleh dari hasil *pretest* sebesar 40 dan nilai tertingginya sebesar 70. Setelah dilakukan perlakuan dengan menggunakan media manipulative papan peredaran darah manusia data hasil penguasaan konsep peserta didik terjadi peningkatan nilai dengan rincian nilai tertinggi 100 dan nilai terendah 30. Kemudian standar deviasi nilai pretest dan posttest berurut-turut adalah 11,944 dan 18,930. Untuk melihat perbandingan rata-rata antara pretest dan posttest dapat dilihat pada gambar diagram berikut.



Gambar 2. Diagram Perbandingan Rata-Rata Pretest dan Posttest Kemampuan Penguasaan Konsep Sains Peserta Didik

Diagram di atas merupakan perbandingan nilai kemampuan penguasaan konsep sains peserta didik yang diberikan perlakuan menggunakan media manipulative papan peredaran darah manusia. Dari grafik tersebut terlihat bahwa nilai posttest penguasaan konsep sains peserta didik lebih tinggi dibandingkan pretest. Artinya bahwa terdapat peningkatan hasil setelah diberikan perlakuan pembelajaran menggunakan media manipulative papan peredaran darah manusia.

Selanjutnya untuk melihat bagaimana pengaruh media manipulative tersebut maka dilakukan pengujian hipotesis. Akan tetapi, sebelum dilakukan pengujian hipotesis dilakukan uji prasyarat yaitu uji normalitas. Uji normalitas digunakan untuk melihat apakah data yang didapatkan berdistribusi normal atau tidak. Hasil uji normalitas data pretest dan posttest sebagai berikut.

Tabel 3. Hasil Uji Normalitas

	Tests of Normality					
	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
Pretest	.178	25	.039	.843	25	.001
Posttest	.177	25	.042	.906	25	.025

a. Lilliefors Significance Correction

Tabel di atas merupakan hasil analisis uji normalitas data pretest dan posttest. Berdasarkan hasil tersebut diperoleh bahwa nilai sig. pada uji statistik Shapiro-Wilk untuk pretest sebesar 0,001 dan posttest sebesar 0,025. Oleh karena itu nilai sig. pada pretest dan posttest lebih kecil dibandingkan dengan 0,05 yang artinya data tidak berdistribusi normal. Setelah dilakukan uji normalitas maka dilakukan uji hipotesis. Uji hipotesis yang digunakan untuk melihat perbedaan rata-rata adalah uji non parametrik dengan uji statistik Wilcoxon. Uji ini digunakan karena data pretest dan posttest penguasaan konsep sains peserta didik tidak berdistribusi normal. Hasil uji statistik Wilcoxon sebagai berikut.

Tabel 4. Wilcoxon Signed Ranks Test

	Ranks			
		N	Mean Rank	Sum of Ranks
Posttest - Pretest	Negative Ranks	2 ^a	3.00	6.00
	Positive Ranks	21 ^b	12.86	270.00
	Ties	2 ^c		
	Total	25		

a. Posttest < Pretest
b. Posttest > Pretest
c. Posttest = Pretest

Berdasarkan tabel 3 di atas diperoleh bahwa *negative ranks* atau selisih negatif antara pretest dengan posttest kemampuan penguasaan konsep sains adalah 2. Artinya terdapat 2 orang peserta didik yang mengalami penurunan skor pada hasil posttest dengan *mean rank* atau rata-rata penurunan sebesar 3, dan *sum of ranks* atau jumlah ranking negatif sebesar 6. Kemudian *positive ranks* atau selisih positif kemampuan penguasaan konsep sains untuk pretest dan posttest adalah 21, yang artinya bahwa terdapat 21 peserta didik yang mengalami peningkatan skor dari hasil pretest ke posttest dengan *mean rank* atau rata-rata peningkatan sebesar 12,86 dan *sum of ranks* sebesar 270. Sedangkan pada *ties* atau peserta didik yang tidak mengalami penurunan maupun peningkatan hasil pretest ke posttest sebanyak 2 orang peserta didik.

Interpretasi untuk pengujian hipotesis maka dapat dilakukan dengan melihat hasil test statistics pada hasil analisis uji Wilcoxon. Hasil test statistics uji Wilcoxon dapat dilihat pada tabel berikut.

Tabel 5. Hasil Uji Hipotesis Wilcoxon

Test Statistics ^a	
Posttest - Pretest	
Z	-4.040 ^b
Asymp. Sig. (2-tailed)	.000

a. Wilcoxon Signed Ranks Test
b. Based on negative ranks.

Berdasarkan tabel di atas diperoleh bahwa Asymp. Sig. (2-tailed) bernilai 0,000. Karena nilai 0,000 lebih kecil dari 0,05 maka dapat disimpulkan bahwa H1 diterima dan H0 ditolak. Artinya

ada perbedaan rata-rata antara pretest dengan posttest kemampuan penguasaan konsep sains peserta didik. Oleh karena itu dapat disimpulkan bahwa ada pengaruh penggunaan media manipulative papan peredaran darah manusia terhadap kemampuan penguasaan konsep sains peserta didik. Untuk melihat seberapa besar pengaruhnya maka dapat dilakukan uji N-Gain dengan cara membagi antara selisih pretest dan posttest dengan selisih skor ideal dan pretest. Hasil uji N-Gain setelah dilakukan perhitungan diperoleh sebagai berikut.

Tabel 6. Hasil Uji-Gain Score

Uji Statistik	Score	Kriteria
N-Gain Score	0,513	Sedang

Berdasarkan tabel hasil uji N-Gain di atas diperoleh skor 0,513 dengan kriteria sedang. Artinya bahwa media manipulative papan peredaran darah manusia memiliki tingkat pengaruh yang sedang terhadap penguasaan konsep sains peserta didik.

Pembahasan

Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa media manipulative papan peredaran darah manusia berpengaruh terhadap kemampuan penguasaan konsep sains peserta didik. Hal ini dibuktikan dari hasil analisis data yang didapatkan rata-rata pretest dengan rata-rata posttest terdapat perbedaan yang signifikan. Berpengaruhnya media manipulative terhadap kemampuan penguasaan sains peserta didik tidak lepas dari peran media yang dapat dilihat, disentuh, bahkan dirasakan oleh peserta didik itu sendiri. Sejalan dengan yang dikatakan oleh Amelia et al., (2022) dan Rahmawati et al., (2023) bahwa media manipulatif merupakan segala benda yang dapat dilihat, disentuh, didengar, dirasakan, dan dimanipulasikan sehingga peserta didik bisa mengalami pembelajaran secara langsung. Sumber lain juga mengatakan bahwa Media pembelajaran manipulatif adalah perangkat pembelajaran yang digunakan dalam kegiatan belajar dengan tujuan untuk membantu siswa mengeksplorasi ide secara aktif oleh siswa serta membantu memperjelas konsep (Rahmawati et al., 2023; Lusbiantoro & Selviana, 2022).

Media manipulatif papan peredaran darah yang dirancang sedemikian rupa sehingga peserta didik dapat menggunakannya secara langsung sehingga dapat mengamati bagaimana proses aliran darah pada tubuh manusia. Dengan cara seperti itu peserta didik dapat melatih kemampuan penguasaan konsep sains yang dimilikinya. Media ini berfungsi untuk menyederhanakan konsep-konsep yang sulit atau sukar, menyajikan bahan yang relatif abstrak menjadi lebih nyata, menjelaskan pengertian atau konsep secara lebih konkrit, menjelaskan sifat-sifat tertentu (Syamsuddin, 2018; Damayanti et al., 2017). Selain itu, Media ini membantu peserta didik terampil bekerja dan mengembangkan daya pikirnya atau dapat membantu membentuk pola berfikir sistematis (Rahmawati et al., 2023).

Berdasarkan hasil penelitian bahwa terdapatnya pengaruh media manipulative papan peredaran darah terhadap kemampuan penguasaan konsep sains peserta didik. Hal ini sejalan dengan yang dikatakan (Nurfadhillah et al., 2021) bahwa memanfaatkan media dengan baik dalam pengajaran sains, guru dapat meningkatkan efektivitas pembelajaran, memperkuat pemahaman konsep sains, dan memotivasi siswa untuk lebih tertarik terhadap subjek tersebut. Kemudian (Sulastri, 2022) mengatakan bahwa media visual dapat membantu siswa mengaitkan konsep sains dengan situasi atau objek di dunia nyata. Media pembelajaran dapat membantu meningkatkan kualitas pembelajaran dan memudahkan siswa dalam memahami materi pelajaran. Oleh karena itu, penggunaan media pembelajaran sangat dianjurkan dalam proses belajar mengajar (Supardi, 2017; Jamaludin et al., 2022; Hidayati & Suryana, 2021).

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian di atas dapat disimpulkan sebagai berikut: 1) rata-rata hasil postes kemampuan penguasaan konsep sains peserta didik lebih tinggi dibandingkan rata-rata hasil pretest setelah melakukan pembelajaran menggunakan media manipulative papan peredaran darah; 2)

hasil uji hipotesis dengan uji statistic non parametrik Wilcoxon menunjukkan bahwa terdapat perbedaan yang signifikan antara rata-rata pretest dengan posttest kemampuan penguasaan konsep sains peserta didik, artinya bahwa terdapat pengaruh media manipulative papan peredaran darah manusia terhadap kemampuan konsep sains peserta didik; 3) hasil perhitungan N-Gain diperoleh skor sebesar 0,513 berkategori sedang, artinya bahwa tingkat pengaruh media terhadap kemampuan penguasaan konsep sains memiliki tingkat pengaruh yang sedang.

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih kami sampaikan kepada Universitas Mataram, khususnya kepada FKIP Universitas Mataram yang sudah mendanai penelitian PNPB. Tentunya juga ucapan terima kasih kepada tim peneliti, dosen PGSD Universitas Mataram, kepala sekolah, guru kelas, serta peserta didik SDN 14 Cakranegara.

DAFTAR PUSTAKA

- Amelia, E., Attalina, S. N. C., & Widiyono, A. (2022). Pengaruh Model Kooperatif Tipe Stad Berbantuan Media Manipulatif Terhadap Hasil Belajar Siswa di Sekolah Dasar. *Jurnal Pendidikan Dan Konseling*, 4(3), 542–548.
<https://core.ac.uk/download/pdf/322599509.pdf>
- Damayanti, N. W., Mayangsari, S. N., & Mahardika, L. T. (2017). Konstruksi Rumus Luas Lingkaran Berbasis Media Manipulatif Dalam Setting Pembelajaran Kooperatif. *EduTic - Scientific Journal of Informatics Education*, 3(2), 117–124.
<https://doi.org/10.21107/edutic.v3i2.3026>
- Farhana, S., Amaliyah, A., Safitri, A., & Anggraeni, R. (2022). Analisis persiapan guru dalam pembelajaran media manipulatif matematika di sekolah dasar. *Educenter : Jurnal Ilmiah Pendidikan Vol*, 1(5), 507–511.
<https://jurnal.arkainstitute.co.id/index.php/educenter/index>
- Fauzi, A., Ermiana, I., Rahmatih, A. N., Handika, I., & Rosyidah, A. N. K. (2024). Development of Human Blood Circulation Board Media (PAPEDA) Oriented to Students' Mastery of Science Concepts. *Jurnal Penelitian Pendidikan IPA*, 10(3), 991–999.
<https://doi.org/10.29303/jppipa.v10i3.6277>
- Hanafi, I., & Sumitro, E. A. (2019). Perkembangan kognitif Jean Piaget. *Al-Ta'dib*, 3(1), 89–100.
- Hidayati, W. R., & Suryana, D. (2021). Peran Guru Dalam Mengenalkan Sains Pada Anak Usia Dini. *Al-Hikmah : Indonesian Journal of Early Childhood Islamic Education*, 5(1), 72–78.
<https://doi.org/10.35896/ijecie.v5i1.168>
- Jamaludin, J., Kakaly, S., & Batlolona, J. R. (2022). Critical thinking skills and concepts mastery on the topic of temperature and heat. *Journal of Education and Learning (EduLearn)*, 16(1), 51–57. <https://doi.org/10.11591/edulearn.v16i1.20344>
- Juhji, J., & Mansur, M. (2020). Pengaruh Literasi Sains Dan Keterampilan Berpikir Kritis Terhadap Penguasaan Konsep Dasar Biologi. *Edusains*, 12(1), 113–122.
<https://doi.org/10.15408/es.v12i1.13048>
- Khiyarusoleh, U. (2016). Konsep Dasar Perkembangan Kognitif Pada Anak Menurut Jean Piaget. *Jurnal Dialektika*, 5(1), 1–10.
- Lusbiantoro, R., & Selviana, V. (2022). Pengembangan Media Manipulatif “Koordinat Riemann” Pada Materi Integral Tentu Untuk Kelas XII. *EDUPEDIA*, 5(2), 168–177.
<https://doi.org/10.24269/ed.v5i2.867>
- Nurfadhillah, S., Dzakiyyah Shadiqa, C., Reki Refaldi, R., & Nindy Hasri, T. (2021). Pengembangan Media Visual Sebagai Upaya Menyampaikan Materi Pembelajaran Di Sekolah Dasar Negeri Muncul 1. *BINTANG : Jurnal Pendidikan Dan Sains*, 3(1), 177–197.
<https://ejournal.stitpn.ac.id/index.php/bintang>
- Rahmawati, R. B., Ardianti, S. D., & Rondli, W. S. (2023). Model Pembelajaran Kooperatif Tipe Mind Mapping Berbantuan Media Manipulatif Untuk Meningkatkan Pemahaman

- Konsep Siswa. *Jurnal Educatio FKIP UNMA*, 9(2), 560–566. <https://doi.org/10.31949/educatio.v9i2.4713>
- Siahaan, K. W. A., Lumbangaol, S. T. P., Marbun, J., Nainggolan, A. D., Ritonga, J. M., & Barus, D. P. (2020). Pengaruh Model Pembelajaran Inkuiri Terbimbing dengan Multi Representasi terhadap Keterampilan Proses Sains dan Penguasaan Konsep IPA. *Jurnal Basicedu*, 5(1), 195–205. <https://doi.org/10.31004/basicedu.v5i1.614>
- Sugiyono. (2011). *Metode Penelitian Pendidikan Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif dan R&D*. Alfabeta.
- Sulastri, A. (2022). Peningkatan Hasil Belajar Melalui Media Visual pada Mata Pelajaran IPA Siswa Kelas V Sekolah Dasar. *Indonesian Research Journal On Education*, 2(2), 812–822. <https://doi.org/10.31004/irje.v2i2.162>
- Supardi, K. (2017). Media Visual dan Pembelajaran IPA di Sekolah Dasar. *Jurnal Inovasi Pendidikan Dasar*, 1(2), 160–171. <https://doi.org/https://doi.org/10.36928/jipd.v1i2.266>
- Syamsuddin, A. (2018). Media Pembelajaran Manipulatif Dan Pengaruhnya Terhadap Hasil Belajar Siswa. *Prosiding Seminar Nasional Administrasi Pendidikan & Manajemen Pendidikan*, 1(1), 1–8.
- Tursinawati. (2016). Penguasaan Konsep Hakikat Sains dalam Pelaksanaan Percobaan pada Pembelajaran IPA di SDN Kota Banda Aceh. *Jurnal Pesona Dasar*, 2(4), 72–84.
- Zaidah, A., & Hidayatulloh, A. (2023). Efektivitas Model Pembelajaran Problem Based Learning (PBL) Terhadap Penguasaan Konsep Sains Siswa. *Jurnal Ilmiah Wahana Pendidikan, Januari*, 9(2), 40–44. <https://doi.org/10.5281/zenodo.7563562>