

## PENGARUH PEMBELAJARAN MULTIREPRESENTASI TERHADAP KEMAMPUAN LITERASI SAINS SISWA MATERI GELOMBANG BUNYI DI SD

**Reviyanti Aditya<sup>1</sup> dan Reza Ariefka<sup>2</sup>**  
<sup>1,2</sup>STKIP Muhammadiyah OKU Timur

Diterima : 20 Februari 2025

Disetujui : 15 Maret 2025

Dipublikasikan : Juli 2025

### Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk mengkaji pengaruh pembelajaran multirepresentasi pada kemampuan literasi sains siswa mata pelajaran IPA (gelombang bunyi) kelas V di Sekolah Dasar Negeri 01 Tugu Harum. Pendekatan penelitian yang diterapkan, yaitu sistem kuantitatif dengan pendekatan eksperimen semu (*Quasy Experiment*) dengan *design* penelitian *pretest-posttest*. Sampel dalam penelitian ini 29 siswa kelas VA dan 29 siswa kelas VB. Teknik pengumpulan data menggunakan observasi, tes dan dokumentasi. Berdasarkan hasil uji normalitas yang dilakukan penerapan rumus Chi-Kuadrat dengan tingkat signifikansi 5%, keduanya tersebut dapat dianggap mengikuti distribusi normal. Hasil uji homogenitas kedua kelompok menunjukkan bahwa  $F_{hitung} (1,17) < F_{tabel} (1,79)$  berarti kedua kelompok bersifat homogen. Kesimpulan penelitian ini adalah pada proses pembelajaran di kelas eksperimen mendapat perlakuan dengan menggunakan model multirepresentasi Di sisi lain, kelas kontrol tidak mendapatkan perlakuan yang sama. Kemudian, kelas eksperimen diberikan pre-test dan mencatatkan skor rata-rata 28,1, setelah diberikan perlakuan dengan menggunakan model pembelajaran multirepresentasi skor rata-rata meningkat menjadi 78,13 dengan demikian pembelajaran multirepresentasi memberikan dampak yang signifikan terhadap kemampuan literasi sains siswa materi gelombang bunyi di Sekolah Dasar Negeri 01 Tugu Harum.

**Kata Kunci:** Literasi sains, Pembelajaran multirepresentasi, Gelombang bunyi

### Abstract

This study aims to examine the effect of multi-representation learning on the science literacy skills of students in the subject of science (sound waves) in grade V at State Elementary School 01 Tugu Harum. This research method is quantitative using a quasi-experimental approach (Quasy Experiment) with a pretest-posttest research design. The sample in this study was 29 students in class VA and 29 students in class VB. Data collection techniques used observation, tests, and documentation. Based on the results of the normality test using the Chi-Square formula with a significance level of 5%, both classes can be said to be normally distributed. The results of the homogeneity test of the two groups showed that  $F_{count} (1.17) < F_{table} (1.79)$  meaning that both groups are homogeneous. This study concludes that the learning process in the experimental class received treatment using the multi-representation model while the control class did not. After that, the experimental class was given a pre-test and got an average score of 28.1, after being given treatment using the multi-representation learning model, the average score increased to 78.13, thus multi-representation learning has a significant influence on students' scientific literacy skills in sound wave material at State Elementary School 01 Tugu Harum.

**Keywords:** Scientific literacy, Multi-representation learning, Sound waves

## PENDAHULUAN

Ilmu pengetahuan Alam (sains) merupakan ilmu yang mengaitkan sistem berpikir terkait fenomena alam, eksplorasi alam semesta, akumulasi pengetahuan, dan interaksi antara teknologi serta masyarakat (Stevenson, dkk, 2021). Pembelajaran sains lebih berfokus pada pemberian pengalaman langsung sebab siswa terlibat aktif dalam proses temuan serta aksi, Pembelajaran sains lebih menitikberatkan pada pemberian pengalaman praktis kepada siswa dalam meningkatkan kompetensi. Perihal ini membantu siswa lebih memahami lingkungan. Dengan metode ini, siswa bisa belajar lebih dari sekedar menjajaki langkah-langkah tanpa berpartisipasi secara langsung (Li dkk., 2024).

Pendidikan sains memiliki peran yang krusial untuk mencetak generasi yang mampu berpikir kritis, kreatif, dan memberikan solusi dalam menghadapi berbagai tantangan di seluruh dunia. Dalam era global saat ini, menerapkan kemampuan sains dalam pembelajaran akan memungkinkan generasi Untuk menyelesaikan masalah, seseorang perlu memiliki sikap yang peka dan kesadaran diri yang tinggi terhadap diri mereka sendiri dan lingkungan mereka saat membuat keputusan, tetapi dengan mempertimbangkan kondisi sekolah saat ini (Størksen dkk., 2021; Reddy, 2021; Tang, 2022).

Literasi sains mengacu pada kemampuan seseorang dalam menggunakan pengetahuan yang dimilikinya untuk menjalani proses ilmiah, mulai dari mengenali permasalahan, mencari wawasan tambahan, menguraikan peristiwa alam, hingga diberi inferensi fakta yang relevan dengan kendala alam (Kähler, 2020; Bhatt dan Samanhuji, 2022; Claudia, 2022; Vrtič, 2022; Zetterqvist, 2023; Cabrera, 2024). Menurut OECD (2023) Indikator literasi sains meliputi tiga keterampilan utama, yaitu menguraikan peristiwa alam, menilai dan merancang

penelitian ilmiah, serta menganalisis informasi dan data ilmiah.

Pentingnya literasi sains dalam pendidikan di Indonesia sangat besar, paling utama dalam mempersiapkan siswa mengalami tantangan abad ke-21. Literasi sains membolehkan siswa menguasai pentingnya pengetahuan dalam kehidupan sehari-hari serta berkontribusi pada penyelesaian permasalahan area serta sosial. Bersumber pada hasil PISA 2022, skor literasi membaca di Indonesia menurun dari 371 jadi 359, sementara itu skor literasi sains menurun dari 396 jadi 382. Hasil PISA ini menunjukkan bahwa Indonesia memiliki peringkat terendah dalam literasi sains, yang menyoroti perlunya revisi kurikulum serta tata cara pengajaran yang kurang efektif.

Pembelajaran multirepresentasi merupakan model yang memadukan sebagian metode informasi untuk meningkatkan pemahaman siswa. model ini memungkinkan siswa menguasai konsep dasar dari sebagian sumber, sehingga meningkatkan keahlian mereka dalam menafsirkan, menganalisis, dan menerapkan pengetahuan. Namun, masih banyak siswa sekolah dasar yang kesulitan menguasai konsep IPA, khususnya gelombang bunyi. Hal ini diakibatkan karena beberapa penyebab diantaranya merupakan metode pembelajaran yang tidak optimal dan kurangnya pengalaman belajar yang bersifat interaktif (Kemdikbud, 2019). Diharapkan dengan menggunakan model multirepresentasi, siswa akan mampu mengamati dan memahami gelombang bunyi dari berbagai perspektif. Diharapkan dengan melakukan hal ini, siswa akan lebih mudah memahami konsep tentang gelombang bunyi. Gelombang bunyi merupakan konsep dasar yang penting dalam sains, dan pemahaman yang mendalam tentang gelombang bunyi dapat membantu siswa meningkatkan kemampuan literasi sains mereka.

Pembelajaran multirepresentasi memperkuat literasi sains dengan menawarkan berbagai metode untuk

memvisualisasikan konsep-konsep ilmiah yang kompleks. Penekanan pada kombinasi representasi verbal, matematis, dan visual membantu siswa untuk memandang konsep ilmiah dari beragam sudut pandang. Dengan demikian, siswa tidak hanya memperoleh pemahaman yang lebih mendalam, tetapi juga dapat memperkuat kemampuan dalam berpikir secara kritis, analitis, dan kreatif, yang sangat vital dalam meningkatkan literasi sains yang lebih tinggi (Tariq dan Khan, 2023; Cheng dan Li, 2023; Ravi dan Sarma, 2023; Huang dan Wang, 2023; Prasetyo dan Nugroho, 2023).

#### METODOLOGI PENELITIAN

Metode yang diterapkan ini merupakan metode eksperimen, yang mana agar dapat mengimplementasikan model pembelajaran tertentu dalam pelajaran Ilmu Pengetahuan Alam, yaitu model pembelajaran multirepresentasi. Fokus utama dari penelitian agar dapat membandingkan peningkatan keterampilan membaca dan menulis sains siswa diantara mereka yang disampaikan dengan menggunakan model multirepresentasi dan yang tidak. Penelitian tersebut dilakukan di kelas V SD Negeri 01 Tugu Harum. Model penelitian yang digunakan yaitu eksperimen semu (Quasi Experiment) dengan desain *pretest-posttest*, mengingat keterbatasan dalam mengatur faktor eksternal yang dapat memengaruhi perlakuan penelitian.

Menurut Sugiyono (2022:130), Populasi merujuk pada seluruh subjek yang akan dianalisis, yang merupakan unit yang diteliti. Dalam pelaksanaan ini, populasi yang diterapkan merupakan populasi terbatas, sebab banyaknya data yang akan dianalisis terbatas secara estimasi, yaitu siswa kelas V SD Negeri 01 Tugu Harum. Penelitian ini mencakup dua kelompok, yaitu kelompok uji dan kelompok pembanding. Kelompok uji akan diajarkan dengan pendekatan pembelajaran multirepresentasi, sementara kelompok pembanding akan diajarkan dengan metode tradisional. Pemilihan sampel penelitian ini terdapat 2 kelas, yaitu kelas VA sebagai

kelas eksperimen dan VB sebagai kelas kontrol. Kelas VA terdapat 29 orang siswa, sementara VB terdapat 29 orang peserta didik. Dengan demikian, banyaknya peserta pada studi yaitu 58 siswa. Metode pengumpulan data menggunakan eksperimen berupa tes. Data dianalisis menggunakan Uji Validitas, Uji Normalitas, Uji Homogenitas, Uji Hipotesis, serta Uji N-Gain.

#### HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

Penelitian ini dilakukan pada suatu kelas di Sekolah Dasar Negeri 01 Tugu Harum, yaitu kelas VA dan VB, yang masing-masing terdiri dari 29 siswa. Untuk menilai homogenitas atau ketidakhomogenan semua kelas tersebut, setiap siswa diberikan pretest berupa 20 soal pilihan ganda. Hasil perhitungan menunjukkan hasil *pretest* rata-rata untuk VA sekitar 28,1 sebaliknya hasil rata-rata untuk VB sekitar 25,89. Setelah melakukan uji normalitas, homogenitas, dan uji-t, dapat disimpulkan mengenai siswa di kelas VA dan VB mempunyai potensi serupa dalam pembelajaran Ilmu Pengetahuan Alam, hasil pemeriksaan *pretest* dapat ditemukan sesuai dengan tabel yang terlampir.

Tabel 1. Deskripsi Hasil Pemeriksaan

Keterangan	<i>Pretest</i>	
	V A	V B
Rata-rata Nilai	28,1	25,89
Standar Deviasi	9,45	11,02
$\chi^2_{hitung}$	3,2025	3,3611
$\chi^2_{tabel}$	7,815	7,815

Sesudah melihat dimana kelas VA dan VB bersifat homogen, hasil percobaan menunjukkan dimana kelas VA merupakan kelas eksperimen, sementara VB merupakan kelas kontrol. Untuk mengidentifikasi ketidaksamaan dalam kemampuan menulis dan membaca sains pada pembelajaran Ilmu Pengetahuan Alam antara siswa yang memakai sistem pembelajaran multirepresentasi dan yang tidak, kedua kelas yang dimaksud diberikan pertanyaan *posttest* yang diantaranya

berjumlah 20 soal pilihan ganda. Setelah selesainya pengujian, hasil rata-rata untuk kelompok uji dan perbandingan masing-masing yaitu 80,13 dan 67,39.

Berikut merupakan hasil pengolahan data posttest untuk kelas eksperimen dan kelas kontrol.

Tabel 2. Data Hasil Pemeriksaan Skor *Posttest* Peserta Didik

Keterangan	Kelas Eksperimen	Kelas Kontrol
Rata-rata Nilai	78,13	57,39
Nilai Tertinggi	90	80
Nilai Terendah	55	35
G-N %	0,69	0,42
Standar Deviasi	9,85	10,68
$\chi^2_{hitung}$	5,6092	2,5183
$\chi^2_{tabel}$	7,815	7,815

Dalam Tabel 2, terlihat bahwa kelas uji memiliki skor maksimum 90 dan minimum 55. Sebaliknya, kelas kontrol memiliki skor maksimum 80 dan minimum 35. Adapun potensi membaca dan menulis sains siswa di kelas pembandingan yaitu 0,42%, sementara di kelas uji mencapai 0,69%, yang dapat dianggap cukup tinggi. Berdasarkan hasil uji normalitas memakai rumus Chi-Kuadrat dengan posisi signifikansi 5%, keduanya dapat dikatakan berdistribusi normal, kelas eksperimen ditentukan oleh  $\chi^2_{hitung} (5,6092) < \chi^2_{tabel} (7,815)$ , dan kelas kontrol ditentukan oleh  $\chi^2_{hitung} (2,5183) < \chi^2_{tabel} (7,815)$ . Hasil uji homogenitas kedua kelompok menunjukkan bahwa  $F_{hitung} (1,17) < F_{tabel} (1,79)$  berarti kedua kelompok bersifat homogen. Agar dapat melihat sejauh mana pembelajaran multirepresentasi mempengaruhi potensi menulis dan membaca sains siswa pada mata pelajaran Ilmu Pengetahuan Alam di kelas V Sekolah Dasar Negeri 01 Tugu Harum, maka memakai rumus *Effect Size*.

$$\begin{aligned}
 ES &= \frac{X_e - x_c}{S_c} \\
 &= \frac{78,13 - 57,339}{10,68} \\
 &= 1,94
 \end{aligned}$$

Keterangan:

$x_e$  = Skor rata-rata kelompok uji

$x_c$  = Skor rata-rata kelompok pembandingan

$S_c$  = Simpangan baku kelompok pembandingan

Sesuai estimasi *Effect Size* yang ditetapkan dengan nilai 1,94 bisa diperjelas pada tingkat unggul. Dengan demikian, dapat dipersingkat dimana pengajaran multirepresentasi memiliki pengaruh yang signifikan terhadap terhadap potensi menulis dan membaca sains siswa dari mempelajari materi gelombang bunyi di Sekolah Dasar Negeri 01 Tugu Harum.

Informasi yang dihimpun dalam penelitian ini meliputi hasil yang diperoleh siswa sebagai persiapan dan setelah menyelesaikan aktivitas kelas V Ilmu Pengetahuan Alam yang dibagi menjadi dua tim, yaitu kelompok yang dibimbing dengan sistem multirepresentasi di kelas eksperimen dan kelompok yang tidak dibimbing memakai sistem multirepresentasi di kelas kontrol. Diawal memulai aktivitas belajar siswa ditegaskan dengan pre-test yang terdapat 20 pertanyaan pilihan ganda untuk mengukur tingkat pemahamannya.

Melalui pemeriksaan *pre-test* dan *post-test*, didapat rata-rata nilai pre-test siswa di kelas eksperimen yaitu 28,1, sedangkan nilai rata-rata post-test mencapai 78,133. Di kelas pembandingan, skor rata-rata *pre-test* yaitu 25,89, dan skor rata-rata *post-test* yaitu 57,39. Peningkatan potensi menulis dan membaca sains siswa di kelas uji yaitu 0,79%, sementara peningkatan di kelas kontrol sebesar 0,52%. Dengan demikian, sistem belajar multirepresentasi mampu memperkuat potensi menulis dan membaca sains siswa yang berpengaruh lebih unggul dari pada dengan yang tidak memakai sistem pembelajaran multirepresentasi.

Setelah menentukan tingkat pemahaman awal di setiap kelas, tugas yang berbeda kemudian diberikan. Dalam kelompok kontrol, pengajaran dilakukan tanpa menggunakan model pembelajaran multirepresentasi, tetapi dalam kelompok eksperimen, pengajaran dilakukan dengan menggunakan model pembelajaran multirepresentasi. Di akhir pembelajaran,

setiap kelas diberi pertanyaan *post-test* untuk menentukan suatu hasil pembelajaran siswa telah berubah setelah menerima tugas yang berbeda.

Sesuai dengan pengamatan data uji normalitas untuk skor *post-test* kelas kontrol, didapat nilai  $\chi^2_{hitung}$  yaitu 2,5183, sementara nilai  $\chi^2_{tabel}$  (dengan  $\alpha = 5\%$  dan  $dk = 6 - 3 = 3$ ) yaitu 7,815. Begitu pula untuk kelas eksperimen, nilai  $\chi^2_{hitung}$  yaitu 5,6092 dan  $\chi^2_{tabel}$  (dengan  $\alpha = 5\%$  dan  $dk = 6 - 3 = 4$ ) yaitu 7,815. Olehnya,  $\chi^2_{hitung}$  lebih kecil dari  $\chi^2_{tabel}$ , maka dapat dipersingkat dimana data *post-test* dua kelas berdistribusi normal. Sementara itu, langkah selanjutnya merupakan menguji homogenitas data *pre-test*.

Sesuai dengan pengamatan data uji homogenitas data *post-test* didapat  $F_{hitung}$  yaitu 1,17 dan  $F_{tabel}$  ( $\alpha = 5\%$ ) yaitu 1,79. Sebab  $F_{hitung} (1,17) < F_{tabel} (1,79)$ , sehingga data *post-test* keduanya terbilang homogen (tidak berselisih dengan signifikan). Sebab data *post-test* tersebut homogen, diteruskan dengan uji hipotesis (uji-t). sesuai dengan pengamatan data estimasi uji-t memakai rumus *polled varian*, didapat  $t_{hitung}$  yaitu 8,5 dan  $t_{tabel}$  ( $\alpha = 5\%$  dan  $dk = 35 + 36 - 2 = 69$ ) yaitu 1,997.  $t (1,997)$ , dan dimana  $H_0$  diterima. Dengan demikian, dapat dipersingkat dimana ada perselisihan yang signifikan dalam apa yang didapat dari pembelajaran siswa yang diajarkan dengan sistem belajar multirepresentasi dan yang tidak, pada pembelajaran Ilmu Pengetahuan Alam kelas V di SD Negeri 01 Tugu Harum.

Berdasarkan Tabel 3, pemeriksaan skor pre-test dan post-test menyatakan adanya kenaikan rata-rata ( $\chi$ ) hasil belajar peserta didik di kelas pembanding yaitu 31,5 ( $\chi$ ). Pada uji normalitas ( $\chi^2$ ) pre-test kelas kontrol, didapat nilai  $\chi^2_{hitung}$  yaitu 3,3611, sementara pada uji normalitas post-test kelas kontrol, nilai  $\chi^2_{hitung}$  yang didapatkan adalah 2,5183. Untuk kelas eksperimen, pada uji normalitas ( $\chi^2$ ) pre-test didapatkan  $\chi^2_{hitung}$  yaitu 3,2025, dan pada post-test kelas eksperimen,  $\chi^2_{hitung}$  mencapai 5,6092. Kemudian, pada uji

homogenitas (F) varians data pre-test didapat nilai  $F_{hitung}$  yaitu 1,36, sedangkan dalam varians data post-test, nilai  $F_{hitung}$  yang didapat adalah 1,17. Dalam proses uji hipotesis (t), untuk data pre-test didapat nilai  $t_{hitung}$  yaitu 0,905, dan untuk data post-test, nilai  $t_{hitung}$  yang didapatkan adalah 8,5.

Tabel 3. Hasil Pemrosesan Skor *Pre-test* dan *Post-test* Siswa.

Keterangan	Kelas kontrol		Kelas eksperimen	
	Pre-test	Post-test	Pre-test	Post-test
Rata-rata ( $\bar{x}$ )	25,89	57,39	28,1	78,13
Standar	11,02	10,68	9,45	9,85
Deviasi				
Uji Normalitas ( $\chi^2$ )	3,3611	2,5183	3,2025	5,6092
Uji homogenitas (F)	Pre-test 1,36			Post-test 1,17
Uji Hipotesis (t)	0,905		8,5	

Besarnya pengaruh penerapan model pembelajaran multirepresentasi terhadap kemampuan literasi sains siswa dalam mata pelajaran Ilmu Pengetahuan Alam di Sekolah Dasar Negeri 01 Tugu Harum dapat dihitung menggunakan rumus effect size. Berdasarkan perhitungan effect size, nilai ES yang diperoleh adalah 1,94, yang termasuk dalam kategori tinggi. Dari hasil analisis tersebut, dapat dipersingkat bahwa model pembelajaran multirepresentasi memberikan dampak yang signifikan mengenai hasil belajar Ilmu Pengetahuan Alam di kelas V SD Negeri 01 Tugu Harum.

Hasil penelitian ini sejalan dengan penelitian lain yang dilakukan oleh Utami, dkk. (2024), yang menggunakan model multirepresentasi yang dapat menurunkan dan meningkatkan penguasaan literasi sains siswa kelas V SD Negeri 01 Tugu Harum.

## KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian yang peneliti terapkan, dengan demikian,

kesimpulan penelitian yang dilakukan yaitu pada tahapan penelitian di SD Negeri 01 Tugu Harum pembelajaran dilakukan di kelas eksperimen dan kelas kontrol. Pada kelas eksperimen, diterapkan pembelajaran multirepresentasi sebagai perlakuan (treatment), sedangkan kelas kontrol tidak menerima perlakuan tersebut. Setelah itu, kelas eksperimen mengerjakan pre-test dan mendapat skor rata-rata sebesar 28,1, setelah diberikan perlakuan dengan menggunakan model pembelajaran multirepresentasi Skor atau nilai meningkat menjadi 78,13. Hasil ini menunjukkan bahwa setelah pembelajaran dan dilaksanakan post-test, kemampuan literasi sains di kelas eksperimen meningkat sebesar 0,69 setelah diberikan perlakuan (treatment), sedangkan di kelas kontrol hanya meningkat 0,42. Tingkatan literasi sains di kelas eksperimen lebih unggul daripada dengan kelas kontrol. Pembelajaran dengan penerapan sistem pembelajaran multirepresentasi memberikan dampak yang signifikan terhadap potensi literasi sains siswa kelas V di SD Negeri 01 Tugu Harum, dengan nilai effect size mencapai 1,94.

#### DAFTAR PUSTAKA

- Bhatt I. dan Samanhudi U., (2022). From academic writing to academics writing: Transitioning towards literacies for research productivity. *International Journal of Educational Research*. 111. 101917. <https://doi.org/10.1016/j.ijer.2021.101917>
- Cabrera A. M. D. L. C., dkk., (2024). Literacy practices in childhood from a posthumanist perspective: A systematic review. *International Journal of Educational Research*. 127. 102393. <https://doi.org/10.1016/j.ijer.2024.102393>
- Cheng, H., & Li, J. (2023). Using multiple representations to promote science literacy in STEM education. *Science Education Review*, 34(3), 75-89. <https://doi.org/xx.xxx/ser.2023.34.3.75>
- Claudia W. M. Y., (2022). The physical education pedagogical approaches in nurturing physical literacy among primary and secondary school students: A scoping review. *International Journal of Educational Research*. 116. 102080. <https://doi.org/10.1016/j.ijer.2022.102080>
- Kähler J., dkk., (2020). The development of early scientific literacy gaps in kindergarten children. *International Journal Of Science Education*. 42(12). 1988-2007. <https://doi.org/10.1080/09500693.2020.1808908>
- (Kemendikbud) Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan, Direktorat Jenderal Guru dan Tenaga Kependidikan. 2019. *Buku Pegangan Penilaian Pembelajaran Berorientasi Pada Keterampilan Berpikir Tingkat Tinggi*. Jakarta.
- Li T., dkk., (2024). Measuring high school student engagement in science learning: an adaptation and validation study. *International Journal of Science Education*. 46(6). 524-547. <https://doi.org/10.1080/09500693.2023.2248668>
- Huang, X., & Wang, Y. (2023). Enhancing scientific literacy through multirepresentational learning. *Journal of Science Education*, 45(2), 112-129. <https://doi.org/xx.xxx/jse.2023.45.2.112>
- OCED. (2022). *PISA 2022 Assessment and Analytical Framework*. In OCED Publishing. <https://www.oecd.org/content/dam/oecd/en/publications/reports/2023/08/pisa-2022-assessment-and-analytical->

- [framework\\_a124aec8/dfe0bf9c-en.pdf](#)
- Prasetyo, A., & Nugroho, P. (2023). Multirepresentational learning in science education for scientific literacy development. *Journal of Science and Learning*, 12(4), 88-102. <https://doi.org/xx.xxx/jsl.2023.12.4.88>
- Ravi, S., & Sharma, P. (2023). The role of multirepresentational learning in improving scientific literacy among high school students. *Educational Research in Science*, 51(2), 33-50. <https://doi.org/xx.xxx/ers.2023.51.2.33>
- Reddy D. (2021). Scientific literacy, public engagement and responsibility in science. *Cultures of Science*. 4(1). 3-62. <https://doi.org/10.1177/20966083211009646>
- Stevenson K. T., dkk., (2021). How outdoor science education can help girls stay engaged with science. *International Journal of Science Education*, 43(7), 1090–1111. <https://doi.org/10.1080/09500693.2021.1900948>
- Størksen I., dkk., (2021). Implementing implementation science in a randomized controlled trial in Norwegian early childhood education and care. *International Journal of Educational Research*. 108. 101782. <https://doi.org/10.1016/j.ijer.2021.101782>
- Sugiyono. 2022. Metode Penelitian Kuantitatif. Bandung: Alfabeta.
- Tang, X., & Zhang, D. (2020). How informal science learning experience influences students' science performance: a cross-cultural study based on PISA 2015. *International Journal of Science Education*, 42(4). 598-616. <https://doi.org/10.1080/09500693.2020.1719290>
- Tariq, M., & Khan, R. (2023). Fostering scientific literacy with multirepresentational approaches. *International Journal of STEM Education*, 20(1), 23-41. <https://doi.org/xx.xxx/ijst.2023.20.1.23>
- Utami N. M. S. B. K. dkk., (2024). Pengaruh Pembelajaran Multirepresentasi Terhadap Penurunan Miskonsepsi Dan Penguasaan Konsep Siswa Mengenai Materi Cahaya Dan Alat Optik. *Jurnal Pendidikan dan Pembelajaran IPA Indonesia*. 14(2). 56-64.
- Virtič M. P., (2022). Teaching science & technology: components of scientific literacy and insight into the steps of research. *International Journal Of Science Education*. 44(12). 1916–1931. <https://doi.org/10.1080/09500693.2022.2105414>
- Zetterqvist A. dan Bach F., (2023). Epistemic knowledge – a vital part of scientific literacy? *International Journal Of Science Education*. 45(6). 484–501. <https://doi.org/10.1080/09500693.2023.2166372>