

Pembelajaran Ramah Anak Melalui Model CLIS (Children Learning in Science) Berbantuan Media Miniatur Tata Surya

Candra Abdillah ^{1*}, Dameis Surya Anggara ²

^{1, 2} Universitas Pamulang, Indonesia

* dosen02229@unpam.ac.id

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis keefektifan model pembelajaran CLIS (*Children's Learning in Science*) berbantuan media miniatur tata surya ramah anak melalui tingkat pencapaian pemahaman konsep, ketuntasan klasikal, peningkatan pemahaman konsep, dan perbedaan pemahaman konsep yang signifikan. Urgensi penelitian ini adalah meminimalisir miskonsepsi pembelajaran IPA sehingga dapat meningkatkan pemahaman konsep siswa secara mendalam. Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif dengan metodologi *quasi experimental times series design*. Sampel penelitian adalah siswa kelas V di Jawa Barat, Indonesia. Pemilihan sampel ini menggunakan teknik *simple random sampling*. Teknik pengumpulan data dalam penelitian ini menggunakan teknik tes dengan instrumen tes pemahaman konsep siswa. Teknik analisis data menggunakan uji-t satu sampel, uji binomial satu sampel, uji-N gain, dan uji paired sample t-test. Temuan penelitian berupa pemahaman konsep IPA siswa dapat meningkat setelah penerapan model pembelajaran CLIS berbantuan media miniatur tata surya berbasis ramah anak dengan rincian rata-rata pemahaman konsep siswa sebesar 76,30, ketuntasan klasikal mencapai 78,26%, peningkatan pemahaman konsep siswa dengan kriteria peningkatan sedang sebesar 82,61%, dan terdapat perbedaan yang signifikan pemahaman konsep siswa sebelum pembelajaran mendapatkan rata-rata 61,30 dan sesudah pembelajaran mendapatkan rata-rata 76,30 sehingga terdapat selisih skor sebesar 15. Kesimpulan dari penelitian ini adalah model pembelajaran CLIS (*Children's Learning in Science*) berbantuan media miniatur tata surya ramah anak efektif dalam meningkatkan pemahaman konsep siswa SD.

Kata Kunci: *Pembelajaran Ramah Anak, Children Learning in Science, Media Pembelajaran, Miniatur Tata Surya*

Pendahuluan

Pembelajaran Ilmu Pengetahuan Alam (sains) di sekolah dasar memainkan peran krusial dalam membentuk pemahaman siswa tentang dunia sekitar mereka serta mengembangkan keterampilan berpikir kritis dan analitis. Sains tidak hanya membantu siswa memahami fenomena alam tetapi juga berkaitan dengan kemampuan mengumpulkan, menganalisis, dan mengolah data (Race et al., 2025). Integrasi sains dalam kurikulum sekolah dasar tidak hanya mempersiapkan siswa untuk menghadapi tantangan masa depan tetapi juga menumbuhkan generasi yang melek sains dan mampu berpikir secara sistematis. Dengan demikian, dibutuhkan pemahaman konsep sains yang tepat di sekolah dasar sebagai fondasi penting untuk pembelajaran lebih lanjut dan dapat mempengaruhi prestasi belajar siswa (Li et al., 2024). Pemahaman konsep sains di sekolah dasar juga merupakan fondasi penting dalam membangun literasi sains siswa. Pemahaman konseptual yang mendalam memungkinkan siswa untuk menghubungkan pengetahuan baru dengan struktur kognitif yang sudah ada, sehingga mengurangi miskonsepsi (Vosniadou, 2019). Pendekatan berbasis inkuiri dalam pembelajaran sains dapat meningkatkan pemahaman konseptual siswa dengan mendorong keterlibatan aktif dalam proses penemuan (Dimiyati, 2022).

Selain itu, penggunaan representasi multimodal, seperti gambar, model, dan simulasi digital, membantu siswa sekolah dasar memvisualisasikan konsep abstrak dalam sains (Ohle-Peters et al., 2024). Oleh karena itu, guru perlu merancang pembelajaran yang kontekstual dan berbasis bukti agar siswa tidak hanya menghafal fakta, tetapi juga mengkonstruksi pemahaman yang bermakna agar tidak terjadi miskonsepsi (Pacaci et al., 2024).

Salah satu miskonsepsi yang sering terjadi yaitu terjadi pada materi sistem tata surya. Miskonsepsi tentang sistem tata surya di kalangan siswa sekolah dasar masih menjadi tantangan besar dalam pembelajaran sains. Penelitian terbaru menunjukkan bahwa banyak siswa memiliki pemahaman yang keliru mengenai konsep-konsep fundamental, seperti gerak planet, fase bulan, dan posisi matahari dalam tata surya (Soeharto et al., 2019). Sekitar 65% siswa kelas IV hingga VI di Indonesia percaya bahwa matahari mengelilingi bumi, yang bertentangan dengan model heliosentris yang seharusnya diajarkan (Kurniawan et al., 2020). Hal ini diperparah oleh materi ajar yang terlalu abstrak dan minim penggunaan media interaktif, seperti simulasi digital atau model 3D, turut berkontribusi terhadap terjadinya miskonsepsi (Suryanti et al., 2018). Munculnya miskonsepsi pada materi sistem tata surya juga dikarenakan kurang tepatnya model pembelajaran yang digunakan oleh guru. Penelitian terbaru menunjukkan bahwa model pembelajaran tradisional, seperti ceramah dan hafalan, dinilai kurang efektif dalam membantu siswa memahami fenomena astronomi secara mendalam (Firdaus et al., 2020).

Pendekatan konvensional ini cenderung mengabaikan aspek konstruktivis, di mana siswa membutuhkan pengalaman langsung dan interaktif untuk membangun pemahaman konseptual (M. R. A. Chen & Hwang, 2020). Akibatnya, banyak siswa mengalami miskonsepsi, seperti menganggap matahari mengelilingi bumi atau tidak memahami skala jarak planet (Cole et al., 2018). Selain itu, terdapat permasalahan kurangnya media pembelajaran Ilmu Pengetahuan Alam (IPA) yang interaktif dan inovatif masih menjadi tantangan dalam pendidikan, khususnya pada materi sistem tata surya. Media dua dimensi (seperti gambar statis dalam buku teks) sering kali gagal merepresentasikan dinamika gerak planet dan skala jarak antarbenda langit secara akurat, sehingga siswa kesulitan memahami hubungan gravitasi dan orbit (Raviv & Dadon, 2021). Hal ini diperparah oleh temuan yang menyatakan bahwa fasilitas pembelajaran sains di sekolah-sekolah Indonesia masih tertinggal dibandingkan negara-negara Asia Tenggara lainnya (Syazali et al., 2021). Akibatnya, minat dan pemahaman siswa terhadap konsep-konsep IPA menjadi rendah (Ridwan et al., 2022).

Solusi permasalahan adalah penerapan model Pembelajaran Children Learning in Science (CLIS) yang menawarkan pendekatan lebih sesuai dengan karakteristik konsep sistem tata surya. CLIS menekankan pada tahapan orientasi, eksplorasi, restrukturisasi ide, dan aplikasi, sehingga memfasilitasi pemahaman siswa melalui investigasi dan diskusi (Kelter et al., 2021). Model CLIS secara signifikan mengurangi miskonsepsi siswa dibandingkan metode tradisional, karena melibatkan simulasi visual dan eksperimen analogi (M. Chen et al., 2021). Selain itu, model ini mendorong pembelajaran berbasis inkuiri, yang sesuai dengan rekomendasi tentang pentingnya keterampilan sains abad ke-21 (Ariana, 2022). Selain itu, agar lebih efektif maka penerapan model pembelajaran CLIS (*Children Learning in Science*) perlu berkolaborasi dengan media pembelajaran yang mendukung pemahaman konsep sains siswa, yaitu media miniatur sistem tata surya.

Penelitian terbaru menunjukkan bahwa penggunaan media miniatur sistem tata surya dapat secara signifikan mengurangi miskonsepsi tersebut dengan memberikan representasi visual dan kinestetik yang konkret (Gurbuz, 2015). Media ini memungkinkan siswa untuk memanipulasi objek planet, satelit, dan orbitnya, sehingga memperkuat pemahaman konseptual melalui pengalaman langsung (Prahani et al., 2022). Siswa yang belajar menggunakan miniatur tata surya mengalami

peningkatan pemahaman sebesar 32% dibandingkan dengan metode ceramah tradisional, berdasarkan analisis N-Gain (Imronah et al., 2022). Pendekatan ini juga meningkatkan motivasi belajar, karena pembelajaran menjadi lebih interaktif dan menyenangkan (Darsanianti et al., 2024). Dengan demikian, integrasi media miniatur dalam pembelajaran astronomi di sekolah dasar tidak hanya mengatasi miskonsepsi tetapi juga mendukung pembelajaran berbasis inkuiri (Parmadi et al., 2023).

Model pembelajaran *Children's Learning in Science* (CLIS) telah banyak diteliti sebagai pendekatan konstruktivistik yang efektif dalam meningkatkan pemahaman konsep sains siswa, terutama pada jenjang sekolah dasar. Beberapa penelitian terdahulu menunjukkan bahwa CLIS mampu memfasilitasi proses *conceptual change*, melatih keterampilan berpikir kritis, serta mengurangi miskonsepsi siswa (Dominke et al., 2025). Namun, sebagian besar penelitian tersebut masih menggunakan media konvensional seperti gambar, teks, atau lembar kerja siswa (LKS) tanpa didukung media pembelajaran yang konkret dan ramah anak (Sele et al., 2021). Di sisi lain, penggunaan media miniatur (misalnya miniatur tata surya, miniatur ekosistem, miniatur alat peraga IPA) terbukti mampu meningkatkan motivasi belajar, daya tarik visual, dan pemahaman konsep abstrak pada siswa SD (Hestroffer et al., 2019). Akan tetapi, penelitian tentang integrasi media miniatur dengan model CLIS masih sangat terbatas. Sebagian besar studi hanya menguji efektivitas media miniatur secara terpisah tanpa mengkaitkan dengan pendekatan konstruktivistik yang sistematis (Nurhayati & Asmawati, 2024).

Terdapat kesenjangan penelitian pada aspek penggunaan model CLIS berbantuan media miniatur dalam pembelajaran IPA di sekolah dasar. Pertama, belum banyak penelitian yang secara eksplisit menggabungkan model CLIS dengan media miniatur ramah anak untuk membantu siswa memahami konsep-konsep abstrak. Kedua, sejauh ini juga belum terungkap secara detail bagaimana peran media miniatur dalam memperkuat setiap tahapan CLIS, mulai dari *orientation*, *idea*, *restructuring*, *application*, hingga *review*. Ketiga, kajian empiris yang mendalam mengenai pengaruh integrasi CLIS dan media miniatur terhadap indikator pemahaman konsep, ketuntasan klasikal, maupun perbedaan pemahaman konsep siswa masih sangat terbatas. Oleh karena itu, penelitian ini penting dilakukan guna mengisi kekosongan tersebut, yakni dengan menguji keefektifan model CLIS berbantuan media miniatur ramah anak dalam meningkatkan pemahaman konsep IPA siswa sekolah dasar secara lebih mendalam.

Berdasarkan uraian latar belakang di atas, maka peneliti menentukan tujuan penelitian ini antara lain : (1) Untuk menganalisis ketercapaian rata-rata hasil pemahaman konsep siswa SD setelah menggunakan model pembelajaran CLIS berbantuan media miniatur tata surya; (2) Untuk menganalisis ketercapaian pemahaman konsep siswa SD setelah menggunakan model pembelajaran CLIS berbantuan media miniatur tata surya mencapai ketuntasan klasikal 70%; (3) untuk menganalisis penggunaan model pembelajaran CLIS berbantuan media miniatur tata surya dapat meningkatkan pemahaman konsep siswa; (4) untuk menganalisis perbedaan pemahaman konsep siswa sebelum dan sesudah diajar menggunakan model pembelajaran CLIS berbantuan media miniatur tata surya.

Metode

Pendekatan yang digunakan dalam penelitian ini adalah penelitian kuantitatif. Pendekatan penelitian kuantitatif adalah metode ilmiah yang berfokus pada pengumpulan dan analisis data numerik untuk menguji hipotesis atau menjawab pertanyaan penelitian. Metode ini mengandalkan teknik pengukuran yang terstruktur, seperti survei, eksperimen, atau analisis statistik, untuk menghasilkan kesimpulan yang objektif dan dapat digeneralisasi.

Penelitian ini menggunakan Quasi Eksperimen yang bertujuan untuk mengetahui dampak/pengaruh yang dihasilkan setelah adanya pemberian perlakuan atau treatment tertentu di dalam kelas. Design penelitian yang digunakan peneliti adalah time series design. Time Series Design adalah salah satu bentuk desain Quasi-Experiment yang hanya melibatkan satu kelompok penelitian tanpa menggunakan kelompok pembanding (kontrol) (Gasparrini, 2021). Desain ini dirancang untuk membandingkan kondisi sebelum dan setelah pemberian suatu perlakuan (*treatment*) guna melihat pengaruh yang ditimbulkan. Keterangan: RC = Random Cluster, O₁, O₂, O₃, & O₄ = Keadaan sebelum perlakuan model CLIS berbantuan media miniatur tata surya, diukur melalui pretest, X = pemberian perlakuan model CLIS berbantuan media miniatur tata surya, O₅, O₆, O₇, & O₈ = Keadaan sebelum perlakuan model CLIS berbantuan media miniatur tata surya, diukur melalui posttest.

Sampel	Pretest	Treatment	Posttest
RC	O ₁ O ₂ O ₃ O ₄	X	O ₅ O ₆ O ₇ O ₈

Gambar 1. Time Series Design

Populasi pada penelitian ini adalah siswa kelas V sekolah negeri di kecamatan serpong. Namun untuk sampel yang digunakan adalah siswa Kelas V di SDN Cilenggang 01, Kecamatan Serpong, Kota Tangerang Selatan. Pemilihan sampel ini menggunakan teknik simple random sampling. Simple Random Sampling merupakan suatu metode pengambilan sampel yang memberikan kesempatan sama besar kepada seluruh individu dalam populasi untuk menjadi bagian penelitian. Teknik ini dinilai sebagai pendekatan paling fundamental dalam riset karena mampu mengurangi penyimpangan hasil dan menjamin keadilan dalam proses seleksi partisipan. Variabel penelitian yang diterapkan terdiri dari model pembelajaran CLIS (children learning in science), media pembelajaran miniatur tata surya, dan pemahaman konsep ilmu pengetahuan alam siswa tentang materi tata surya. Tujuan penelitian ini adalah mencegah munculnya miskonsepsi siswa terhadap materi tata surya, sehingga guru menerapkan model dan media melalui representasi visual yang interaktif dengan simulasi nyata.

Teknik dan Instrumen Pengumpul Data Penelitian

Teknik pengumpulan data pada penelitian ini menggunakan teknik tes. Metode penelitian dengan teknik tes adalah salah satu cara mengumpulkan data melalui alat ukur berupa tes guna menilai kompetensi, pemahaman, perilaku, atau aspek tertentu dari subjek penelitian. Bentuk tes dapat beragam, mulai dari ujian tulis, lisan, hingga praktik, yang disusun secara terstruktur untuk mendapatkan informasi yang bersifat objektif dan dapat diukur (Cahayu et al., 2023). Teknik tes digunakan untuk mengumpulkan data pemahaman konsep ilmu pengetahuan alam siswa tentang materi sistem tata surya. Instrumen penelitian yang digunakan untuk mengukur pemahaman konsep siswa adalah item butir soal pilihan ganda tentang materi tata surya. Jumlah item butir soal adalah 50 soal. Instrumen ini sudah dilakukan uji coba terlebih dahulu di kelas 6 untuk mengetahui validitas, reliabilitas, taraf kesukaran, dan daya pembedanya. Setelah melalui uji coba, instrumen soal pemahaman konsep dinyatakan 40 soal yang dapat digunakan dengan kriteria valid, reliabel, memiliki daya pembeda yang bervariasi, dan memiliki Tingkat kesukaran yang bervariasi.

Teknik Analisis Data

Teknik analisis data pada penelitian ini adalah menggunakan statistika inferensial. Untuk menghitung tingkat ketercapaian pemahaman konsep siswa menggunakan teknik one sample t-test. Untuk menghitung ketercapaian ketuntasan klasikal pemahaman konsep siswa dapat

menggunakan one sample binomial. Untuk menghitung kenaikan pemahaman konsep ilmu pengetahuan alam siswa sebelum dan sesudah diberikan treatment berupa model pembelajaran CLIS (*children learning in science*) berbantuan media miniatur tata surya dapat menggunakan uji N-gain. Dan untuk menghitung perbedaan pemahaman konsep siswa sebelum dan sesudah diajar menggunakan model pembelajaran CLIS berbantuan media miniatur tata surya dapat menggunakan paired sample t-test.

Hasil

Implementasi model pembelajaran CLIS berbantuan media miniatur sistem tata surya berbasis ramah anak bagi siswa inklusi dilakukan melalui enam langkah utama yang terintegrasi. Pertama, dilakukan analisis kebutuhan siswa untuk mengidentifikasi karakteristik dan kebutuhan khusus peserta didik, seperti kebutuhan sensorik, kognitif, maupun fisik. Kedua, dirancang dan dikembangkan media miniatur sistem tata surya yang memenuhi prinsip ramah anak dengan mempertimbangkan aspek keamanan, kemudahan penggunaan, dan stimulasi multisensori, seperti planet-planet bertekstur berbeda dan berwarna kontras, dilengkapi label braille dan audio deskripsi. Ketiga, dilakukan persiapan lingkungan belajar yang aksesibel dengan mengatur tata ruang kelas yang memudahkan mobilitas siswa berkebutuhan khusus dan menyiapkan alat bantu pendukung sesuai kebutuhan individu. Langkah keempat melibatkan pelaksanaan pembelajaran dengan model CLIS melalui fase-fase terstruktur. Fase orientasi dimulai dengan memperkenalkan konsep tata surya melalui cerita menarik atau tayangan video pendek yang disesuaikan dengan kebutuhan siswa inklusi.

Fase eksplorasi diisi dengan aktivitas hands-on menggunakan media miniatur, dimana siswa secara aktif menyentuh, mengamati, dan memanipulasi model planet sambil didampingi guru. Fase diskusi dilaksanakan secara inklusif dengan metode yang bervariasi, seperti diskusi berpasangan, kelompok kecil, atau menggunakan alat komunikasi augmentatif bagi siswa dengan hambatan bicara. Fase pengembangan konsep dilakukan melalui kegiatan kreatif seperti merangkai model tata surya atau membuat presentasi sederhana dengan bantuan teknologi asistif. Langkah kelima berupa evaluasi menyeluruh yang mencakup aspek kognitif, afektif, dan psikomotorik. Evaluasi dilakukan secara diferensiasi dengan menggunakan instrumen yang disesuaikan, seperti rubrik observasi partisipasi, portofolio karya, atau tes lisan bagi siswa dengan kesulitan menulis. Terakhir, langkah keenam adalah refleksi dan tindak lanjut, dimana guru menganalisis efektivitas pembelajaran, mendokumentasikan temuan, dan merencanakan perbaikan untuk siklus berikutnya, termasuk penyempurnaan media dan strategi pembelajaran berdasarkan umpan balik dari siswa dan kolaborasi dengan guru pendamping khusus.

Ketercapaian Rata-Rata Pemahaman Konsep Siswa

Untuk mengetahui ketercapaian rata-rata hasil pemahaman konsep siswa SD setelah menerapkan model pembelajaran CLIS berbantuan media miniatur sistem tata surya dapat dianalisis menggunakan uji hipotesis one sample t-test. Namun sebelum dilakukan uji hipotesis, maka perlu dilakukan uji prasyarat berupa uji normalitas untuk menganalisis data berdistribusi normal. Berikut hasil dari uji prasyarat berupa uji normalitas dari data pemahaman konsep ilmu pengetahuan alam siswa.

Tabel 1. Hasil tes uji normalitas

	Kolmogorov-Sminrov		
	Statistic	df	Sig
Pretest	0,121	23	0,200
Posttest	0,166	23	0,102

Berdasarkan Tabel 1 *output test of normality*, diperoleh sig untuk hasil pretest adalah 0,200 dan nilai sig untuk hasil posttest adalah 0,102 maka lebih besar dari taraf sig 0,05 sehingga H_0 diterima yang artinya data berdistribusi normal dan bisa dilanjutkan ke uji hipotesis berupa uji *one sample t-test*. Kemudian dilanjutkan dengan uji hipotesis *one sample t-test* untuk mengetahui ketercapaian pemahaman konsep ilmu pengetahuan siswa sekolah dasar setelah diterapkan model pembelajaran CLIS (*children learning in science*) berbantuan media miniatur sistem tata surya. Berikut hasil dari output SPSS dari uji *one sample t-test* dapat dilihat pada Tabel 2 dan Tabel 3.

Tabel 2. Hasil Output Uji One Sample Statistics

	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
Pretest	23	61,30	10,137	2,114
Posttest	23	76,30	8,008	1,670

Berdasarkan Tabel 2. *output one sample statistics* diperoleh rata-rata pemahaman konsep siswa sebelum diajarkan model CLIS berbantu media miniatur sistem tata surya adalah 61,30, sedangkan rata-rata pemahaman konsep siswa setelah diajarkan model CLIS berbantu media miniatur tata surya adalah 76,30. Hal ini menunjukkan adanya peningkatan sebelum dan sesudah pembelajaran menggunakan model CLIS berbantu media miniatur sistem tata surya sebanyak 15 poin.

Tabel 3. Hasil Output Uji One Sample T-Test

Test Value = 70						
	t	df	Sig (2-tailed)	Mean difference	95% confidence interval of the difference	
					lower	Upper
Pretest	-4,114	22	0,000	6,696	-13,08	-4,31
Posttest	3,775	22	0,001	6,304	2,84	9,77

Berdasarkan Tabel 3. *output one sample test* diperoleh nilai sig sebesar 0,01 kurang dari taraf sig 0,05, maka H_1 diterima yang artinya rata-rata pemahaman konsep siswa setelah diajarkan model CLIS berbantu media miniatur sistem tata surya tidak sama dengan KKM sebesar 70, melainkan sebesar 76,30.

Ketercapaian Ketuntasan Klasikal Pemahaman Konsep Siswa

Untuk mengetahui ketercapaian ketuntasan klasikal pemahaman konsep siswa setelah menggunakan model pembelajaran CLIS (*children learning in science*) berbantuan media miniatur sistem tata surya yaitu dengan menghitung uji *one sample binomial*. Adapun hasil dari *one sample binomial* terkait ketercapaian ketuntasan klasikal tersaji pada Tabel 4.

Tabel 4. Hasil Output One Sample Binomial Test

	Category	N	Observed Prop.	Test Prop.	Exact Sig (2-tailed)
Pemahaman	Group 1	<= 70	5	0,22	0,11
Konsep	Group 2	> 70	18	0,78	
Total		23	1,00		

Berdasarkan Tabel 4 *output binomial test*, didapatkan data bahwa persentase siswa yang mendapatkan nilai > 70 yaitu sebesar 78% (18 dari 23 siswa). Sedangkan persentase siswa yang mendapatkan nilai <= 70 sebesar 22% (5 dari 23 siswa). Hal ini menunjukkan bahwa tingkat ketuntasan klasikal pemahaman konsep siswa setelah diajarkan dengan model pembelajaran CLIS berbantuan media miniatur sistem tata surya adalah 78%. Hasil ketuntasan individu dan klasikal pada kelas eksperimen dapat dilihat pada Tabel 5.

Tabel 5. Ketuntasan Klasikal Kelas Eksperimen

	Sebelum perlakuan	Setelah perlakuan
Jumlah siswa tuntas	3	18
Jumlah siswa tidak tuntas	20	5
Rata-rata nilai	59,35	76,30
Persentase ketuntasan klasikal	13,04%	78,26%
Kategori	Tidak tuntas	Tuntas

Berdasarkan Tabel 5 Ketuntasan Klasikal Kelas Eksperimen menunjukkan hasil tes pemahaman konsep siswa terhadap model pembelajaran CLIS berbantuan media miniatur sistem tata surya memiliki rata-rata pada sebelum perlakuan sebesar 59,35 dengan ketuntasan klasikal 13,04% dalam kriteria tidak tuntas. Sedangkan pada setelah perlakuan didapatkan hasil rata-rata sebesar 76,30 dengan ketuntasan klasikal yaitu 78,26% dalam kriteria tuntas.

Peningkatan Pemahaman Konsep Siswa

Untuk mengetahui penggunaan model pembelajaran CLIS (children learning in science) berbantuan media miniatur sistem tata surya dapat meningkatkan pemahaman konsep siswa yaitu dengan menghitung uji N-gain. Adapun hasil dari N-gain terkait peningkatan pemahaman konsep Ilmu Pengetahuan Alam siswa di sekolah dasar tersaji pada Tabel 6.

Tabel 6. Hasil uji N-Gain peningkatan pemahaman konsep siswa

Skor	Kriteria	Jumlah	Persentase (%)
$N\text{-gain} \geq 0,70$	Tinggi	1	4,35%
$0,30 \leq N\text{-gain} < 0,70$	Sedang	19	82,61%
$N\text{-gain} < 0,30$	Rendah	3	13,04%
Jumlah		23	100%

Berdasarkan Tabel 6, didapatkan data dari peningkatan pemahaman konsep ilmu pengetahuan alam siswa dari nilai hasil pemahaman konsep sebelum dan sesudah menerapkan model pembelajaran CLIS (*children learning in science*) berbantuan media miniatur sistem tata surya. Didapatkan data bahwa siswa yang mengalami peningkatan tinggi sebesar 4,35% dan siswa yang mengalami peningkatan rendah sebesar 13,04%. Sedangkan banyak siswa yang mengalami peningkatan pemahaman konsep paling besar adalah kriteria sedang yaitu sebesar 82,61%. Sehingga dapat disimpulkan bahwa peningkatan pemahaman konsep siswa setelah penerapan CLIS berbantuan media miniatur sistem tata surya berkriteria sedang.

Perbedaan Pemahaman Konsep Siswa Sebelum dan Sesudah Diajar

Untuk mengetahui adanya perbedaan yang signifikan pemahaman konsep siswa sebelum dan sesudah diajar menggunakan model pembelajaran CLIS berbantuan media miniatur sistem tata surya dapat dianalisis menggunakan uji hipotesis *paired sample t-test*. Namun sebelum dilakukan uji hipotesis, maka perlu dilakukan uji prasyarat berupa uji normalitas untuk menganalisis data berdistribusi normal. Uji normalitas nilai pemahaman konsep siswa sebelum dan sesudah diajarkan model pembelajaran CLIS berbantuan media miniatur sistem tata surya sudah dijelaskan pada Tabel 1. Dikarenakan data sudah berdistribusi normal, maka dapat dilanjutkan uji hipotesis berupa *paired sample t-test* yang tersaji pada Tabel berikut.

Tabel 7. Hasil Paired Samples Statistics

		N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
Pair 1	Pretest	23	61,30	10,137	2,114
	Posttest	23	76,30	8,008	1,670

Tabel 8. *output paired samples test*

	Paired Differences					t	df	Sig (2-tailed)
	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean	95% confidence interval of the difference				
				lower	Upper			
Pair Pretest-Posttest	-15,000	5,000	1,043	-17,162	-12,838	-14,387	22	0,000

Berdasarkan Tabel 7. *output Paired Samples Statistics* diperoleh mean prestasi sebelum sebesar 61,30 dan mean sesudah sebesar 76,30. Sedangkan berdasarkan Tabel 8. *output paired samples test* diperoleh nilai sig (2-tailed) $0,000 < 0,05$ maka H_1 diterima yang artinya terdapat perbedaan yang signifikan pemahaman konsep siswa sebelum dan sesudah diajar menggunakan model pembelajaran CLIS berbantuan media miniatur sistem tata surya dengan nilai mean sebelum 61,30 dan nilai mean sesudah 76,30.

Pembahasan

Berdasarkan hasil penelitian di atas, maka model pembelajaran *Children's Learning in Science* (CLIS) yang dipadukan dengan media miniatur sistem tata surya berbasis ramah anak terbukti secara signifikan meningkatkan pemahaman konseptual siswa sekolah dasar, terutama siswa dengan kebutuhan slow learner. Penerapan model dan media dilakukan oleh peneliti dengan tujuan pembelajaran yaitu (1) menjelaskan susunan tata surya (matahari, planet, satelit); (2) menjelaskan pergerakan planet mengelilingi matahari (revolusi); dan (3) menunjukkan posisi planet-planet dalam tata surya dengan bantuan media 3 dimensi.

Adapun pelaksanaan model pembelajaran *Children's Learning in Science* (CLIS) berbantuan media miniatur tata surya dilaksanakan melalui beberapa tahapan yang sistematis dan berorientasi pada konstruksi pengetahuan siswa. Tahap pertama adalah eksplorasi ide awal siswa (*elicitation*), di mana guru menggali pemahaman awal tentang tata surya melalui diskusi interaktif. Dalam sesi ini, siswa diajak untuk menyampaikan pendapat mereka mengenai benda-benda langit dan gerakannya, sementara guru mencatat berbagai jawaban yang muncul sebagai dasar untuk langkah selanjutnya. Kemudian, dilanjutkan dengan tahap menciptakan konflik kognitif untuk mendorong perubahan konsepsi. Pada tahap ini, guru menggunakan miniatur 3 dimensi tata surya untuk menunjukkan posisi dan pergerakan planet mengelilingi matahari. Siswa diajak mengamati dan mendiskusikan fenomena tersebut, serta membandingkan dengan pengetahuan awal mereka. Tahap berikutnya adalah penerapan ide baru (*application*), di mana siswa diberi kesempatan untuk menerapkan konsep tata surya dalam konteks yang berbeda, seperti menyusun ulang posisi planet, menjelaskan kembali gerakan revolusi, hingga membuat cerita bergambar tentang perjalanan antariksa. Pada tahap *orientation* dan *idea*, media miniatur mampu menarik perhatian siswa dan memunculkan berbagai pertanyaan kritis. Pada tahap *restructuring* dan *application*, siswa dapat menguji gagasan awal mereka dengan mengamati miniatur dan mendiskusikannya bersama teman sebaya. Sedangkan pada tahap *review*, penggunaan miniatur memfasilitasi siswa untuk merefleksikan kembali konsep yang dipelajari. Hal ini memperkuat hasil penelitian sebelumnya yang menyatakan bahwa media konkret berperan penting dalam meningkatkan kualitas pembelajaran sains di sekolah dasar.

Terakhir, pembelajaran ditutup dengan kegiatan refleksi yang bertujuan untuk menilai sejauh mana pemahaman siswa telah berkembang. Siswa menuliskan perbandingan antara ide awal dan pemahaman baru yang diperoleh, sementara guru memberikan umpan balik untuk memperkuat konsep yang telah dipelajari. Melalui tahapan-tahapan ini, pembelajaran CLIS

dengan bantuan media miniatur mampu membangun pemahaman ilmiah siswa secara bertahap dan bermakna. Lebih jauh, penerapan model CLIS berbantuan miniatur juga terbukti meningkatkan ketuntasan klasikal dan pemahaman konsep siswa secara signifikan dibandingkan dengan pembelajaran konvensional. Siswa lebih mudah memahami hubungan antara revolusi dan rotasi bumi serta dampaknya terhadap fenomena siang-malam maupun pergantian musim. Keterlibatan aktif dalam eksplorasi miniatur memberikan pengalaman belajar yang bermakna, sehingga konsep tidak hanya dihafalkan tetapi benar-benar dipahami. Hasil ini menunjukkan bahwa pembelajaran yang mengintegrasikan pendekatan konstruktivistik dengan media ramah anak lebih efektif dalam mengatasi kesulitan belajar IPA. Untuk pemahaman konsep IPA lebih efektif diukur menggunakan tes formatif yang berpendekatan proses (Alali & Al-Barakat, 2025).

Studi ini didukung oleh sebelumnya yang mengungkapkan bahwa pendekatan konstruktivis seperti CLIS yang dikombinasikan dengan media visual tiga dimensi dapat meningkatkan pemahaman konsep sains sebesar 32% dibandingkan metode konvensional (Sele, 2019). Penggunaan model fisik sistem tata surya membantu siswa mengatasi kesulitan dalam memahami konsep astronomi yang abstrak melalui representasi (Parmadi et al., 2023). Kombinasi CLIS dengan media miniatur ini memfasilitasi konstruksi pengetahuan siswa secara lebih efektif dibandingkan metode ceramah tradisional. Selain itu, model pembelajaran CLIS berbantuan media miniatur juga berdampak positif pada motivasi dan keterlibatan siswa dalam pembelajaran. Hal ini terbukti dari hasil penelitian bahwa kontribusi siswa dalam pembelajaran meningkat ditunjukkan dengan antusiasme siswa menjawab, berdiskusi, hingga memperagakan urutan planet pada media ajar. Pendekatan konstruktivis seperti CLIS menciptakan lingkungan belajar yang interaktif dan menyenangkan (Et. al., 2021). Miniatur sistem tata surya yang menarik secara visual dapat meningkatkan minat siswa terhadap topik astronomi, yang sering dianggap sulit. Ketika siswa terlibat aktif dalam eksperimen dan diskusi, mereka cenderung lebih termotivasi untuk menggali pengetahuan secara mandiri. Implikasinya, kombinasi strategi dan media ini tidak hanya meningkatkan hasil belajar kognitif tetapi juga aspek afektif siswa (Bae et al., 2021).

Model pembelajaran CLIS berbantuan media ajar miniatur sistem tata surya berbasis ramah anak ini terbukti efektif dalam meminimalkan miskonsepsi yang umum terjadi dalam pembelajaran sains. Siswa sekolah dasar sering kali memiliki pemahaman keliru terkait konsep peredaran bumi dan planet, misalnya anggapan bahwa matahari bergerak mengelilingi bumi atau bahwa rotasi dan revolusi terjadi dengan cara yang sama. Melalui penggunaan miniatur yang ramah anak, siswa dapat secara langsung mengamati perbedaan gerakan rotasi bumi pada porosnya dan revolusi bumi mengelilingi matahari. Aktivitas ini memfasilitasi *conceptual change*, di mana ide awal siswa yang salah secara bertahap diperbaiki melalui pengalaman konkret yang mendukung konstruksi pengetahuan baru (Hasan, 2023). Hal ini dibuktikan dengan rata-rata pemahaman konsep siswa setelah diajarkan model CLIS berbantu media miniatur tata surya sebesar 76,30 dan ketuntasan klasikal pemahaman konsep siswa setelah diajarkan dengan model pembelajaran CLIS berbantuan media miniatur sistem tata surya sebesar 78,26%. Hal ini sejalan dengan studi mengungkapkan bahwa implementasi media fisik dapat mengurangi miskonsepsi tentang gerak planet hingga 85% (Wahyuni et al., 2024).

Temuan lain menunjukkan bahwa representasi fisik melalui miniatur tata surya membantu siswa membangun model mental yang lebih akurat tentang konsep-konsep astronomi dasar (Putra et al., 2024). Selain itu, CLIS dengan media miniatur memberikan kesempatan bagi siswa untuk mengonstruksi sendiri pemahaman ilmiah yang benar. Diskusi kelompok yang difasilitasi pada tahap *restructuring* mendorong siswa untuk membandingkan pandangan awal mereka

dengan penjelasan ilmiah yang diperoleh dari pengamatan miniatur. Dengan demikian, siswa tidak hanya menerima informasi dari guru, tetapi juga aktif mengevaluasi dan merevisi pemahamannya. Proses ini terbukti lebih efektif dalam mencegah munculnya miskonsepsi baru karena konsep yang diperoleh bersumber dari pengalaman langsung dan interaksi sosial. Oleh sebab itu, model CLIS berbasis media miniatur tata surya tidak hanya meningkatkan pemahaman konsep, tetapi juga berfungsi sebagai strategi preventif dalam mengatasi miskonsepsi siswa di sekolah dasar (Hilda et al., 2025). Dengan demikian, penelitian ini menegaskan bahwa integrasi model CLIS dengan media miniatur sistem tata surya berbasis ramah anak memiliki efektivitas tinggi dalam meningkatkan pemahaman konsep IPA siswa sekolah dasar. Temuan ini memberikan implikasi penting bagi guru untuk lebih kreatif dalam mengombinasikan model pembelajaran dengan media yang sesuai karakteristik siswa. Ke depan, penelitian serupa dapat dikembangkan pada materi IPA lainnya atau dengan memperhatikan aspek keterampilan abad 21, seperti berpikir kritis, kolaborasi, dan komunikasi, sehingga pembelajaran tidak hanya fokus pada pemahaman konsep, tetapi juga pada pengembangan kompetensi yang lebih luas.

Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan, maka dapat disimpulkan bahwa model pembelajaran CLIS (children learning in science) berbantuan media miniatur sistem tata surya berbasis ramah anak efektif dalam meningkatkan pemahaman konsep siswa SD. Adapun rincian dari hasil penelitian antara lain : (1) Rata-rata pemahaman konsep siswa setelah diajarkan model CLIS berbantu media miniatur tata surya sebesar 76,30, (2) ketuntasan klasikal pemahaman konsep siswa setelah diajarkan dengan model pembelajaran CLIS berbantuan media miniatur sistem tata surya sebesar 78,26%, (3) terdapat peningkatan pemahaman konsep siswa sesudah diajar menggunakan model pembelajaran CLIS berbantuan media miniatur tata surya dengan kriteria peningkatan sedang sebesar 82,61%, (4) terdapat perbedaan yang signifikan pemahaman konsep siswa sebelum pembelajaran mendapatkan rata-rata 61,30 dan sesudah pembelajaran mendapatkan rata-rata 76,30 sehingga terdapat selisih skor sebesar 15.

Implikasi penelitian ini antara lain : (1) bagi guru dapat memanfaatkan pendekatan ini untuk mengatasi kesulitan siswa dalam memahami konsep abstrak, khususnya yang berkaitan dengan fenomena astronomi; (2) bagi siswa dapat memperoleh pengalaman belajar yang lebih bermakna melalui keterlibatan aktif dalam proses eksplorasi, diskusi, dan refleksi sesuai tahapan CLIS berbantu media miniatur tata surya. Penelitian ini hanya berfokus pada penerapan model pembelajaran CLIS berbantuan media miniatur sistem tata surya untuk meningkatkan pemahaman konsep sains siswa di kalangan sekolah dasar di Indonesia, masih ada banyak kesempatan bagi peneliti lain di masa depan untuk meneliti penerapan model dan media untuk meningkatkan aspek lainnya dan untuk kalangan sekolah menengah. Kemudian, peneliti masa depan dapat mengembangkan aplikasi media pembelajaran sistem tata surya dengan bantuan teknologi seperti augmented reality.

Acknowledgment

-

Daftar Pustaka

- Alali, R. M., & Al-Barakat, A. A. (2025). Assessing the quality of science teachers' practices in employing formative assessment as a learning tool to enhance children's primary science learning. *International Journal of Innovative Research and Scientific Studies*, 8(2), 12–25. <https://doi.org/10.53894/ijirss.v8i2.5090>

- Ariana, I. G. G. (2022). Meningkatkan Aktivitas Belajar IPA Pasca Pandemi dengan Model Pembelajaran CLIS pada Siswa Kelas V SD. *Journal of Education Action Research*, 6(1), 87. <https://doi.org/10.23887/jear.v6i1.44302>
- Bae, S. W., Lee, J. H., & Park, J. (2021). Development of a field-based chemistry experiment teaching model to strengthen pre-service teachers' competence for teaching chemistry experiments. *Asia-Pacific Science Education*, 2(6), 1–27. <https://doi.org/10.1163/23641177-bja10037>
- Cahayu, S. A., Ratu Sampurna, Nadira, & Risnita. (2023). Instrument Evaluasi Non-Tes Ranah Afektif dan Psikomotorik Pembelajaran IPA Sinkronisasi Berbasis Keterampilan Abad 21 Di SMP Negeri 6 Sungai Penuh. *EDU-BIO: Jurnal Pendidikan Biologi*, 6(2), 1–13. <https://doi.org/10.30631/edubio.v6i2.53>
- Chen, M. R. A., & Hwang, G. J. (2020). Effects of a concept mapping-based flipped learning approach on EFL students' English speaking performance, critical thinking awareness and speaking anxiety. *British Journal of Educational Technology*, 51(3), 817–834. <https://doi.org/10.1111/bjet.12887>
- Chen, M., Wei, X., & Zhou, L. (2021). Integrated media platform-based virtual office hours implementation for online teaching in post-covid-19 pandemic era. *KSII Transactions on Internet and Information Systems*, 15(8), 2732–2748. <https://doi.org/10.3837/tiis.2021.08.002>
- Cole, M., Cohen, C., Wilhelm, J., & Lindell, R. (2018). Spatial thinking in astronomy education research. *Physical Review Physics Education Research*, 14(1), 2023–2025. <https://doi.org/10.1103/PhysRevPhysEducRes.14.010139>
- Darsanianti, Kune, S., & Ristiana, E. (2024). Implementasi Model Pembelajaran Children Learning in Science (CLIS) Dalam Pembelajaran IPA Di Sekolah Dasar. *Journal of Education Research*, 5(1), 189–196. <https://doi.org/10.37985/jer.v5i1.737>
- Dimiyati, F. A. (2022). Penerapan Pembelajaran Inkuiri dengan Metode Diskusi untuk Meningkatkan Kemampuan Afektif dan Kognitif Siswa Sekolah Dasar pada Muatan IPA. *Jurnal Pelita: Jurnal Pembelajaran IPA Terpadu*, 2(1), 7–15. <https://doi.org/10.54065/pelita.2.1.2022.204>
- Dominke, H., Barenthien, J., Oppermann, E., Burghardt, L., & Steffensky, M. (2025). The Quality of Interactions in the Home Science Environment and Associations With Children's Science Learning. *Science Education*. <https://doi.org/10.1002/sce.21964>
- Et. al., D. D. P. (2021). Implementation Of The CLIS Model To Improve Student Learning Outcomes In Material Temperature And Changes. *Turkish Journal of Computer and Mathematics Education (TURCOMAT)*, 12(11), 151–157. <https://doi.org/10.17762/turcomat.v12i11.5853>
- Firdaus, F. Z., Suryanti, S., & Azizah, U. (2020). Pengembangan Multimedia Interaktif Berbasis Pendekatan SETS Untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis Siswa Sekolah Dasar. *Jurnal Basicedu*, 4(3), 681–689. <https://doi.org/10.31004/basicedu.v4i3.417>
- Gasparrini, A. (2021). The Case Time Series Design. *Epidemiology*, 32(6), 829–837. <https://doi.org/10.1097/EDE.0000000000001410>
- Gurbuz, F. (2015). Physics Education: Effect of Micro-teaching Method Supported by Educational Technologies on Pre-service Science Teachers' Misconceptions on Basic

- Astronomy Subjects. *Journal of Education and Training Studies*, 4(2), 2010–2011. <https://doi.org/10.11114/jets.v4i2.1140>
- Hasan, S. N. (2023). Pengaruh Penggunaan Model Pembelajaran Children Learning In Science (CLIS) Terhadap Hasil Belajar Siswa Kelas VII SMP Negeri 7 Ternate. *Jurnal Ilmiah Wahana Pendidikan*, 9(9), 783–787. <https://doi.org/10.5281/zenodo.8176487>
- Hestroffer, D., Sánchez, P., Staron, L., Bagatin, A. C., Eggl, S., Losert, W., Murdoch, N., Opsomer, E., Radjai, F., Richardson, D. C., Salazar, M., Scheeres, D. J., Schwartz, S., Taberlet, N., & Yano, H. (2019). Small Solar System Bodies as granular media. In *Astronomy and Astrophysics Review* (Vol. 27, Issue 1). <https://doi.org/10.1007/s00159-019-0117-5>
- Hilda, H., Gagaramusu, Y. M., Pahriadi, P., Zulfuraini, Z., & Nuraini, N. (2025). Implementation of the Children Learning in Sciences (CLIS) Learning Model to Improve Students' Science Learning Outcomes. *Urwatul Wutsqo: Jurnal Studi Kependidikan Dan Keislaman*, 14(2), 406–416. <https://doi.org/10.54437/urwatulwutsqo.v14i2.2137>
- Imronah, I., Parmin, P., & Widiatningrum, T. (2022). The Effectiveness of the Planetarium Android Learning Application Virtual Observatory on Solar System Material. *Journal of Innovative Science Education*, 11(1), 94–107. <https://doi.org/10.15294/jise.v10i1.49258>
- Kelter, J., Peel, A., Bain, C., Anton, G., Dabholkar, S., Horn, M. S., & Wilensky, U. (2021). Constructionist co-design: A dual approach to curriculum and professional development. *British Journal of Educational Technology*, 52(3), 1043–1059. <https://doi.org/10.1111/bjet.13084>
- Kurniawan, I. K., Parmiti, D., & Kusmariyati, N. (2020). Pembelajaran IPA dengan Model Problem Based Learning Berbantuan Media Audio Visual Meningkatkan Pemahaman Konsep Siswa. *Jurnal Edutech Undiksha*, 8(2), 80. <https://doi.org/10.23887/jeu.v8i2.28959>
- Li, T., Chen, I. C., Adah Miller, E., Miller, C. S., Schneider, B., & Krajcik, J. (2024). The relationships between elementary students' knowledge-in-use performance and their science achievement. *Journal of Research in Science Teaching*, 61(2), 358–418. <https://doi.org/10.1002/tea.21900>
- Nurhayati, N., & Asmawati, A. (2024). Peningkatan Hasil Belajar IPA melalui Model pembelajaran Children Learning In science (CLIS) pada Siswa SDN 14 Tangkalasi. *Jurnal Pelita: Jurnal Pembelajaran IPA Terpadu*, 4(2), 135–146. <https://doi.org/10.54065/pelita.4.2.2024.513>
- Ohle-Peters, A., Shahat, M. A., & Ambusaidi, A. K. (2024). Text-Picture-Material in science education: A comparison of Omani and German teachers' attitudes, motivational orientations and self-regulatory skills. *Educational Studies*, 50(1), 103–122. <https://doi.org/10.1080/03055698.2022.2117542>
- Pacaci, C., Ustun, U., & Ozdemir, O. F. (2024). Effectiveness of conceptual change strategies in science education: A meta-analysis. *Journal of Research in Science Teaching*, 61(6), 1263–1325. <https://doi.org/10.1002/tea.21887>
- Parmadi, T., Nurcahyo, M. A., & Listiari, Y. (2023). Pengembangan Media Miniatur Sistem Tata Surya 3D terhadap Pengenalan Sistem Tata Surya Kelas VI SD. *Jurnal Edukasi*, 1(3), 255–270. <https://doi.org/10.60132/edu.v1i3.174>

- Prahanı, B. K., Saphira, H. V., Wibowo, F. C., Misbah, & Sulaeman, N. F. (2022). Trend and Visualization of Virtual Reality & Augmented Reality in Physics Learning From 2002-2021. *Journal of Turkish Science Education*, 19(4), 1096–1118. <https://doi.org/10.36681/tused.2022.164>
- Putra, M. A., Madlazim, M., & Hariyono, E. (2024). Exploring Augmented Reality-Based Learning Media Implementation in Solar System Materials. *IJORER: International Journal of Recent Educational Research*, 5(1), 29–41. <https://doi.org/10.46245/ijorer.v5i1.440>
- Race, A. I., Yan, S., Spurgin, C., Henson, S., Portier, E. F., & Ballard, H. L. (2025). Elementary students learning through data analysis and sharing findings: design-based research for community and citizen science in schools. *International Journal of Science Education, Part B: Communication and Public Engagement*, 8455, 1–21. <https://doi.org/10.1080/21548455.2025.2469824>
- Raviv, A., & Dadon, M. (2021). Teaching astronomy in kindergarten: Children's perceptions and projects. *Athens Journal of Education*, 8(3), 305–328. <https://doi.org/10.30958/aje.8-3-4>
- Ridwan, A., Fatimah, C., Hadinugrahaningsih, T., Rahmawati, Y., & Mardiah, A. (2022). Development of 21st Century Skills in Acid-Base Learning Through STEAM Projects. *JTK (Jurnal Tadris Kimiya)*, 7(1), 121–134. <https://doi.org/10.15575/jtk.v7i1.4913>
- Sele, Y. (2019). Optimizing the potential of children learning in science (clis) with brain gym: review on human circulatory concepts. *Biosfer*, 12(2), 238–248. <https://doi.org/10.21009/biosferjpb.v12n2.238-248>
- Sele, Y., Nomleni, F. T., & Sir, M. S. (2021). The Gender Equality in CLIS Model and Brain Gym Technique: A Review of Cognitive Learning Outcomes. *Unnes Science Education Journal*, 10(1), 41–48. <https://doi.org/10.15294/usej.v10i1.42794>
- Soeharto, Csapó, B., Sarimanah, E., Dewi, F. I., & Sabri, T. (2019). A review of students' common misconceptions in science and their diagnostic assessment tools. *Jurnal Pendidikan IPA Indonesia*, 8(2), 247–266. <https://doi.org/10.15294/jpii.v8i2.18649>
- Suryanti, D., Sinaga, P., & Surakusumah, W. (2018). Improvement of Students' Environmental Literacy by Using Integrated Science Teaching Materials. *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering*, 306(1). <https://doi.org/10.1088/1757-899X/306/1/012031>
- Syazali, M., Erfan, M., & Khair, B. N. (2021). Learning Facilities that Can Develop Science Process Skills in Indonesia : Review of Experimental Studies. *Jurnal Kependidikan: Jurnal Hasil Penelitian Dan Kajian Kepustakaan Di Bidang Pendidikan, Pengajaran Dan Pembelajaran*, 7(4), 910. <https://doi.org/10.33394/jk.v7i4.4414>
- Vosniadou, S. (2019). The Development of Students' Understanding of Science. *Frontiers in Education*, 4(April), 1–6. <https://doi.org/10.3389/feduc.2019.00032>
- Wahyuni, S., Fatmawati, R. A., & Suriyana, S. (2024). Pengembangan Media Miniatur Sistem Tata Surya 3D Pada Pelajaran Ilmu Pengatahuan Alam Kelas VI Sekolah Dasar. *Jurnal Edukasi*, 2(5), 273–288. <https://doi.org/10.60132/edu.v2i5.361>