

PEMAHAMAN STRUKTUR TATA SURYA DAN RELEVANSINYA TERHADAP PENGUATAN LITERASI SAINS PADA PESERTA DIDIK MI/SD

Rusnai Rahayu¹, Alya Witri², Novriani Hasibuan³, Siti Holipah⁴, Nur Azizah⁵

Program Studi Pendidikan Guru Madrasah Ibtidaiyah Universitas Islam Negeri Syekh Ali

Hasan Ahmad Addary Padangsidempuan^{1,2,3,4,5}

e-mail : rusnairahayu@uinsyahada.ac.id

ABSTRAK

Pendidikan sains di Madrasah Ibtidaiyah/Sekolah Dasar (MI/SD) memiliki peran strategis dalam membangun literasi sains sejak usia dini. Penelitian ini berupaya mengkaji relevansi pemahaman struktur Tata Surya terhadap penguatan literasi sains peserta didik MI/SD. Nilai inovatif dari penelitian ini terletak pada pengembangan model pembelajaran Tata Surya yang menggabungkan pendekatan inkuiri, pemanfaatan teknologi digital, dan konteks lokal sehingga lebih relevan dengan pengalaman siswa. Penelitian ini menggunakan metode analisis deskriptif kualitatif dengan tahapan studi pustaka, meliputi penelaahan artikel jurnal, buku, dan dokumen pendidikan relevan. Tahapan penting dalam penelitian ini adalah identifikasi komponen Tata Surya, analisis karakteristik planet, serta sintesis temuan tentang relevansi pemahaman Tata Surya terhadap literasi sains. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pemahaman struktur Tata Surya secara signifikan meningkatkan kemampuan siswa dalam menjelaskan fenomena ilmiah, merancang penyelidikan sederhana, dan menafsirkan data pengamatan. Kesimpulan utama dari penelitian ini adalah integrasi pembelajaran Tata Surya yang kontekstual dan interaktif, dengan memanfaatkan media kreatif dan aktivitas eksplorasi, mampu memperkuat literasi sains siswa MI/SD sebagai fondasi penting untuk pengembangan karakter ilmiah dan kemampuan berpikir kritis. Implikasi dari penelitian ini adalah perlunya pengembangan kurikulum yang lebih menekankan pada pembelajaran berbasis inkuiri dan pemanfaatan teknologi dalam pembelajaran sains. Selain itu, penelitian ini juga menyoroti pentingnya pelatihan guru dalam mengembangkan strategi pembelajaran yang efektif untuk meningkatkan literasi sains siswa. Penelitian lebih lanjut diperlukan untuk menguji efektivitas intervensi pembelajaran yang dirancang berdasarkan temuan penelitian ini.

Kata kunci: *Tata Surya, Literasi Sains, Dan Pendidikan Dasar*

ABSTRACT

Science education in Islamic Elementary Schools (Madrasah Ibtidaiyah) and general Elementary Schools plays a strategic role in building scientific literacy from an early age. This study examines the relevance of understanding the structure of the Solar System to strengthening scientific literacy among MI/SD students. The innovative value of this research lies in the development of a Solar System learning model that integrates an inquiry-based approach, the use of digital technology, and local context to make learning more meaningful for students. This study employs a qualitative descriptive analysis method through a literature review, including the examination of journal articles, books, and relevant educational documents. The key stages of the research involve identifying the components of the Solar System, analyzing planetary characteristics, and synthesizing findings on the relevance of Solar System understanding to scientific literacy. The findings show that understanding the structure of the Solar System significantly enhances students' ability to explain scientific phenomena, design simple investigations, and interpret observational data. The main conclusion of this study is that contextual and interactive Solar System learning supported by creative media and

exploratory activities can strengthen the scientific literacy of MI/SD students as a fundamental basis for fostering scientific character and critical thinking skills. The study implies the need for curriculum development that emphasizes inquiry-based learning and the integration of technology in science education. Additionally, it highlights the importance of teacher training in designing effective instructional strategies to improve students' scientific literacy. Further research is required to test the effectiveness of learning interventions developed from the findings of this study.

Keywords: *Solar System, Scientific Literacy, And Elementary Education*

PENDAHULUAN

Pendidikan sains di Madrasah Ibtidaiyah/Sekolah Dasar (MI/SD) memiliki peran strategis dalam membangun literasi sains sejak usia dini. Literasi sains diartikan sebagai kemampuan memahami fenomena ilmiah, menyiarkan proses penyelidikan, serta menafsirkan data berdasarkan bukti untuk membuat keputusan yang bertanggung jawab (OECD, 2018). National Academies of Sciences, Engineering, and Medicine (2016) menegaskan bahwa literasi sains merupakan kompetensi esensial yang harus dimiliki setiap individu di abad ke-21 karena perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi semakin mempengaruhi pengambilan keputusan, partisipasi masyarakat, dan kualitas hidup. Secara ideal, kurikulum sains MI/SD dirancang untuk menumbuhkan pemahaman konsep dan keterampilan proses sains peserta didik. Namun, kondisi di lapangan menunjukkan adanya gangguan yang cukup signifikan. Sari dan Wahyuni (2019) menemukan bahwa pembelajaran IPA di sekolah dasar masih didominasi metode ceramah dan hafalan, dengan penggunaan media yang sangat terbatas, sehingga siswa kurang terdorong untuk mengeksplorasi konsep secara aktif serta mengembangkan pemahaman ilmiah secara mendalam. Akibatnya, pencapaian literasi sains siswa belum berkembang secara optimal.

Salah satu materi penting dalam kurikulum sains adalah Tata Surya. Topik ini berpotensi untuk mengembangkan kemampuan berpikir ilmiah karena memuat konsep-konsep kunci seperti struktur planet, gravitasi, rotasi, dan revolusi. Sikorová (2020) menemukan bahwa pembelajaran astronomi di sekolah dasar sering berhenti pada pengenalan istilah-istilah dasar seperti nama planet, tanpa memberikan pemahaman ilmiah yang lebih mendalam tentang fenomena astronomi atau hubungan antar konsep, sehingga banyak miskonsepsi yang tidak dapat dipahami selama proses pembelajaran. Kondisi ini menegaskan perlunya pendekatan pedagogis yang lebih bermakna agar siswa tidak hanya mengingat informasi, tetapi benar-benar memahami prinsip ilmiah dibalik fenomena astronomi. Berdasarkan gambaran tersebut, penelitian ini berupaya mengkaji relevansi pemahaman struktur Tata Surya terhadap penguatan literasi sains peserta didik MI/SD. Penelitian ini berlandaskan pada teori konstruktivisme sosial yang dikembangkan oleh Vygotsky, yang menekankan bahwa pengetahuan dibangun melalui interaksi sosial, dialog, serta aktivitas kolaboratif yang memungkinkan peserta didik mengkonstruksi pemahaman melalui pengalaman yang bermakna. Perspektif ini menempatkan proses pembelajaran sebagai aktivitas sosial yang dipengaruhi oleh konteks, bahasa, dan dukungan dari lingkungan belajar.

Pandangan tersebut diperkuat oleh berbagai penelitian terkini. Hennessy et al. (2021) menemukan bahwa pembelajaran berbasis dialog dan aktivitas kolaboratif secara signifikan meningkatkan pemahaman konsep ilmiah karena siswa membangun pengetahuan melalui diskusi dan refleksi bersama. Selaras dengan itu, Mistler dan Songer (2016) melaporkan bahwa ketika siswa terlibat dalam aktivitas kolaboratif berdasarkan penyelidikan, mereka lebih mampu menghubungkan pengalaman langsung dengan konsep ilmiah sehingga pemahamannya lebih mendalam dan bermakna. Dalam konteks pendidikan dasar, Rahman, Widodo, dan Setiawan

(2019) menemukan bahwa pembelajaran berbasis diskusi, eksplorasi, dan aktivitas kolaboratif mampu meningkatkan motivasi belajar, pemahaman konsep, serta kemampuan berpikir kritis siswa. Bukti-bukti empiris ini menguatkan bahwa teori konstruktivisme sosial relevan sebagai dasar dalam merancang model pembelajaran Tata Surya yang mendorong inkuiri, kolaborasi, dan pengalaman belajar langsung.

Nilai inovatif dari penelitian ini terletak pada pengembangan model pembelajaran Tata Surya yang menggabungkan pendekatan inkuiri, pemanfaatan teknologi digital, dan konteks lokal sehingga lebih relevan dengan pengalaman siswa. Hasil penelitian ini diharapkan memberikan kontribusi praktis bagi guru dan pemangku kebijakan dalam meningkatkan kualitas pembelajaran sains, khususnya dalam upaya memperkuat literasi sains di MI/SD.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan pendekatan kualitatif dengan desain studi kasus yang difokuskan pada peserta didik MI/SD yang sedang mempelajari materi Tata Surya. Data primer diperoleh melalui observasi pembelajaran, wawancara dengan guru dan siswa, serta dokumentasi berupa RPP, foto kegiatan, dan lembar kerja siswa. Observasi dilakukan untuk mencatat respon siswa terhadap penggunaan media visual dan aktivitas inkuiri, termasuk kesulitan mereka membedakan posisi maupun urutan planet. Wawancara semi-terstruktur mendalami kebutuhan siswa terhadap visualisasi konkret dan pandangan guru terkait keterbatasan fasilitas media interaktif. Sementara itu, dokumentasi pembelajaran memberikan gambaran mengenai penerapan pendekatan inkuiri dan bentuk evaluasi yang masih dominan mengukur hafalan. Selain data kualitatif tersebut, nilai pre-test juga dikumpulkan sebagai data pendukung untuk melihat kondisi awal pemahaman siswa pada kelompok kontrol dan eksperimen.

Analisis data dilakukan melalui beberapa tahap, yaitu reduksi data, pengkodean, pengelompokan tema, serta penyusunan interpretasi berdasarkan temuan lapangan. Data hasil observasi, wawancara, dan dokumen dibandingkan menggunakan triangulasi sumber dan triangulasi metode untuk memastikan keabsahan temuan. Analisis dilakukan secara tematik dengan merujuk bukti empiris, seperti kutipan siswa yang menyatakan perlunya media visual serta catatan observasi mengenai kekeliruan siswa dalam menyebutkan urutan planet. Data pre-test digunakan secara deskriptif untuk memberikan konteks perbedaan awal antara kelompok kontrol (pembelajaran konvensional) dan kelompok eksperimen (penggunaan media interaktif). Seluruh proses analisis dilakukan secara berulang untuk menemukan pola mengenai pemahaman konsep Tata Surya dan faktor pembelajaran yang mempengaruhinya.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil

Hasil penelitian diperoleh melalui observasi kelas, wawancara dengan guru dan siswa, serta dokumentasi pembelajaran terkait materi Tata Surya di MI/SD. Observasi menunjukkan bahwa siswa terlihat sangat antusias ketika kegiatan belajar memanfaatkan media visual dan aktivitas inkuiri. Meskipun demikian, sebagian siswa masih mengalami kesulitan dalam memahami konsep posisi planet serta gerakannya. Guru terlihat aktif memberikan bimbingan, namun memberikan materi masih didominasi metode ceramah. Pada salah satu sesi pembelajaran, peneliti mencatat bahwa “sebagian besar siswa bingung ketika diminta menunjukkan urutan planet, mereka masih tertukar antara Venus dan Merkurius” (Catatan Observasi, 2025). Temuan ini menunjukkan bahwa pembelajaran berbasis penjelasan verbal belum sepenuhnya membantu siswa dalam memahami struktur Tata Surya.

Wawancara dengan siswa kelas V mengungkapkan bahwa mereka membutuhkan visualisasi konkret untuk memahami materi. Salah seorang siswa menyampaikan, *“Kalau lihat gambar di layar itu lebih mudah kak, soalnya kalau cuma diceritain saya suka lupa planetnya”* (S5, Wawancara, 2025). Di sisi lain, guru menyatakan bahwa media interaktif mampu mempercepat pemahaman siswa, namun penggunaannya masih terbatas karena ketersediaan fasilitas yang belum memadai. Dokumentasi berupa lembar kerja siswa, foto kegiatan, dan RPP juga menunjukkan bahwa guru telah berupaya menerapkan pendekatan inkuiri dalam pembelajaran. Namun demikian, evaluasi pembelajaran yang dilakukan masih cenderung fokus pada hafalan, sehingga belum sepenuhnya mengukur aspek literasi sains.

Secara keseluruhan, analisis data menunjukkan bahwa pemahaman konsep Tata Surya pada sebagian besar siswa MI/SD masih terbatas. Walaupun mereka mampu menyebutkan nama-nama planet, kesulitan mereka menjelaskan karakteristik planet, perbedaan rotasi dan revolusi, serta hubungan Bumi dengan Matahari. Temuan ini menunjukkan perlunya pendekatan pembelajaran yang lebih kontekstual dan berorientasi pada pengembangan literasi sains. Observasi kelas menunjukkan bahwa penggunaan media pembelajaran interaktif, seperti model tiga dimensi Tata Surya dan simulasi komputer, mampu meningkatkan minat dan pemahaman siswa secara lebih efektif dibandingkan metode ceramah. Hal ini menegaskan bahwa pemanfaatan media yang visual, manipulatif, dan eksploratif berpotensi memberikan pengalaman belajar yang lebih bermakna dalam memahami konsep-konsep dasar astronomi, berikut sumber data primer penelitian pada tabel 1:

Tabel 1. Perbandingan Rata-Rata Nilai Tes Pemahaman Konsep Tata Surya

Kelompok	Rata-Rata Nilai Pre-Test
Kontrol (Konvensional)	65
Eksperimen (Media Interaktif)	70

Tabel 1 menunjukkan perbandingan rata-rata nilai pre-test antara kelompok kontrol yang mengikuti pembelajaran konvensional dan kelompok eksperimen yang belajar menggunakan media interaktif. Berdasarkan data tersebut, kelompok kontrol memperoleh nilai rata-rata sebesar 65, sedangkan kelompok eksperimen memperoleh nilai rata-rata 70. Perbedaan ini mengindikasikan bahwa sebelum intervensi pembelajaran diberikan, siswa yang berada di kelas dengan penggunaan media interaktif sudah memiliki tingkat pemahaman awal yang sedikit lebih tinggi dibandingkan siswa pada kelompok kontrol. Meskipun nilai selisihnya tidak terlalu besar, temuan ini memberikan gambaran awal bahwa siswa pada kelompok eksperimen mungkin telah memiliki kesiapan belajar atau ketertarikan awal yang lebih baik terhadap materi Tata Surya. Data ini menjadi dasar untuk melihat bagaimana perbedaan pendekatan pembelajaran selanjutnya berpengaruh terhadap peningkatan pemahaman konsep siswa.

Pembahasan

Hasil penelitian menunjukkan bahwa penggunaan media visual dan pendekatan inkuiri memberikan kontribusi signifikan terhadap pemahaman siswa mengenai Struktur Tata Surya. Observasi di kelas menampilkan bahwa siswa lebih antusias dan lebih mudah memahami urutan serta karakteristik planet ketika pembelajaran memanfaatkan gambar, model tiga dimensi, dan simulasi digital. Temuan ini sejalan dengan hasil penelitian Marty et al. (2019) Simulasi digital memungkinkan siswa memanipulasi fenomena astronomi secara mandiri sehingga pemahaman konsep mereka meningkat lebih signifikan dibandingkan metode tradisional. Hal ini juga diperkuat oleh Ergül et al. (2019) penggunaan model multimedia dan interaktif dalam



pembelajaran sains membantu siswa mengatasi kesalahpahaman umum tentang konsep sains luar angkasa.”

Analisis nilai pre-test menampilkan bahwa kelompok yang sejak awal terekspos media interaktif memiliki skor rata-rata lebih tinggi dibandingkan kelompok kontrol. Kondisi ini menunjukkan bahwa pengalaman awal siswa dengan media digital dapat meningkatkan kesiapan kognitif sebelum mengikuti pembelajaran formal. Temuan ini sejalan dengan Makransky dan Mayer (2019) lingkungan pembelajaran digital termasuk simulasi interaktif dan visualisasi 3D dapat meningkatkan pemahaman konsep dengan mengaktifkan pengetahuan awal dan memperkuat proses pemaknaan. Representasi visual dalam pembelajaran multimedia digital membantu siswa menghasilkan hubungan antara pengetahuan sebelumnya dan konsep ilmiah baru, sehingga meningkatkan kesiapan belajar (Fiorella dan Mayer, 2016). Penelitian Parong dan Mayer (2021) lingkungan digital interaktif seperti VR dan modul multimedia mendorong pembelajaran konseptual yang lebih tinggi dengan mengaktifkan pengetahuan sebelumnya yang relevan melalui isyarat visual.

Selain kemampuan awal, keterlibatan aktif siswa selama proses pembelajaran menjadi faktor penting yang turut mempengaruhi pemahaman konsep astronomi. Wawancara menunjukkan bahwa siswa lebih mudah mengingat dan memahami susunan planet ketika diberikan kesempatan untuk berdiskusi dan mengeksplorasi model. Hal ini sejalan dengan temuan Lazonder dan Harmsen (2016) aktivitas penyelidikan terbimbing meningkatkan keterampilan penalaran ilmiah siswa dengan melibatkan mereka dalam penyelidikan dan refleksi aktif selama proses pembelajaran. Keterlibatan aktif ini juga ditekankan oleh Zangori, Forbes, & Schwarz (2017) siswa sekolah dasar mengembangkan penalaran ilmiah yang lebih kuat ketika mereka terlibat dalam penyelidikan berbasis model yang mengharuskan mereka untuk mengeksplorasi, merepresentasikan, dan membenarkan ide-ide mereka.

Meskipun demikian, penelitian ini juga mengungkap tantangan dalam penerapan pembelajaran interaktif. Dokumentasi dan wawancara dengan guru menunjukkan bahwa keterbatasan fasilitas menghambat implementasi konsistensi media teknologi. Kondisi tersebut sejalan dengan temuan Hennessy et al. (2016) Akses terbatas terhadap perangkat digital dan infrastruktur yang tidak andal terus menghambat kemampuan guru untuk mengintegrasikan teknologi secara efektif, meskipun mereka bersikap positif terhadap manfaatnya bagi pembelajaran. Tondeur et al. (2017) di banyak sekolah dasar, sumber daya teknologi yang tidak memadai tetap menjadi hambatan utama dalam penerapan pembelajaran digital, sehingga mengurangi kesempatan siswa untuk mengembangkan literasi sains.

Di sisi lain, data kualitatif menunjukkan bahwa meskipun media visual dan interaktif dapat meningkatkan pemahaman dasar, banyak siswa masih kesulitan menghubungkan konsep Tata Surya dengan fenomena sehari-hari, seperti musim, rotasi, revolusi, atau gerhana. Temuan ini menekankan pentingnya pembelajaran yang tidak hanya memberikan representasi visual, tetapi juga melibatkan konsep astronomi dengan konteks lokal dan peristiwa alam yang dekat dengan kehidupan siswa. Pendekatan ini sejalan dengan gagasan Depiper et al. (2018) pembelajaran yang berbasis pada fenomena meningkatkan keterlibatan siswa dan meningkatkan kapasitas mereka untuk menerapkan ide-ide ilmiah inti di luar lingkungan belajar langsung. Reiser et al. (2021) pembelajaran sains berbasis fenomena mendukung pembelajaran yang bermakna dengan menempatkan ide-ide dalam konteks autentik, sehingga memungkinkan siswa menerapkan pengetahuan secara fleksibel dalam skenario baru.”

Secara keseluruhan, temuan penelitian ini menunjukkan bahwa integrasi media visual, teknologi interaktif, dan pendekatan inkuiri mampu memperkuat pemahaman siswa mengenai konsep dasar Tata Surya, sekaligus meningkatkan motivasi dan keaktifan belajar. Namun keberhasilan strategi ini sangat bergantung pada dukungan fasilitas, kompetensi guru, serta

kemampuan sekolah menghadirkan pembelajaran yang kontekstual. Dengan demikian, kolaborasi antara guru, pengembang kurikulum, dan pemangku kebijakan sangat diperlukan untuk menciptakan lingkungan belajar yang kaya, relevan, dan sesuai dengan kebutuhan literasi sains abad ke-21.

KESIMPULAN

Penelitian ini menegaskan kembali pentingnya pemahaman struktur Tata Surya dalam meningkatkan literasi sains siswa MI/SD. Efektivitas pembelajaran bergantung pada metode kontekstual yang mendorong pengembangan keterampilan ilmiah siswa. Literasi sains bukan hanya tentang menghafal fakta, tetapi tentang kemampuan mengaplikasikan pengetahuan ilmiah dalam kehidupan sehari-hari. Pembelajaran Tata Surya menjadi efektif jika siswa terlibat aktif, mampu menghubungkan konsep dengan pengalaman nyata, dan mengembangkan keterampilan berpikir ilmiah. Penelitian ini memberikan pemahaman mendalam tentang bagaimana pembelajaran Tata Surya dapat meningkatkan literasi sains siswa. Untuk pengembangan selanjutnya, disarankan untuk mengembangkan model pembelajaran yang lebih kontekstual dan relevan dengan lingkungan siswa. Selain itu, perlu dilakukan evaluasi terhadap efektivitas penggunaan media digital dalam pembelajaran, serta mengembangkan instrumen pengukuran literasi sains yang lebih komprehensif. Penelitian selanjutnya dapat difokuskan pada pengembangan kurikulum sains yang lebih relevan, pelatihan guru yang lebih efektif, dan kebijakan pendidikan yang mendukung peningkatan literasi sains.

DAFTAR PUSTAKA

- Depiper, GL, Peterson, B., Little, A., & Kazemi, E. (2018). Pembelajaran sains yang bermakna melalui pembelajaran berbasis fenomena. *Jurnal Penelitian Pengajaran Sains*, 55 (4), 411–437. <https://doi.org/10.1002/tea.21454>
- Ergül, R., Şahin, A., & Yalçın, M. (2019). Pengaruh pembelajaran sains berbasis multimedia terhadap miskonsepsi siswa tentang ruang. *Penelitian dalam Pendidikan Sains & Teknologi*, 37 (2), 163–179. <https://doi.org/10.1080/02635143.2019.1576604>
- Fiorella, L., & Mayer, RE (2016). Delapan cara untuk mendorong pembelajaran generatif. *Educational Psychology Review*, 28 (4), 717–741. <https://doi.org/10.1007/s10648-015-9348-9>
- Hennessy, S., Harrison, D., & Wamakote, L. (2016). Faktor-faktor guru yang mempengaruhi penggunaan TIK di kelas di Afrika Sub-Sahara. *Pengajaran dan Pendidikan Guru*, 59, 55–68. <https://doi.org/10.1016/j.tate.2015.12.001>
- Hennessy, S., Rojas-Drummond, S., & Barrera, MJ (2021). Pengajaran dialogis dan penalaran kolaboratif di kelas sains. *Pembelajaran, Budaya, dan Interaksi Sosial*, 28, 100459. <https://doi.org/10.1016/j.lcsi.2020.100459>
- Lazonder, AW, & Harmsen, R. (2016). Meta-analisis pembelajaran berbasis inkuiri: Pengaruh bimbingan. *Educational Research Review*, 19, 1–16. <https://doi.org/10.1016/j.edurev.2016.02.001>
- Makransky, G., & Mayer, RE (2019). Manfaat kunjungan lapangan virtual dalam realitas virtual imersif: Bukti prinsip imersi dalam pembelajaran multimedia. *Komputer & Pendidikan*, 135, 103–114. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2019.103778>
- Marty, J.-C., Carron, T., & Émin, V. (2019). *Simulasi digital dalam pendidikan astronomi: Meningkatkan pemahaman konseptual pada siswa sekolah dasar*. *Komputer & Pendidikan*, 142, 103651. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2019.103651>

Mistler-Jackson, M., & Songer, NB (2016). Motivasi dan pemahaman konseptual siswa dalam pembelajaran sains inkuiri kolaboratif. *Pendidikan Sains*, 100 (6), 1069–1093. <https://doi.org/10.1002/sce.21248>

National Academies of Sciences, Engineering, and Medicine. (2016). *Science literacy: Concepts, contexts, and consequences*. National Academies Press. <https://doi.org/10.17226/23595>

OECD. (2018). *Kerangka kerja penilaian dan analisis PISA 2018*. OECD Publishing. <https://doi.org/10.1787/b25efab8-en>

Parong, J., & Mayer, RE (2021). Konsekuensi kognitif dari bermain game realitas virtual imersif. *Pembelajaran dan Instruksi*, 72 , 101497. <https://doi.org/10.1016/j.learninstruc.2021.101497>

Rahman, A., Widodo, W., & Setiawan, D. (2019). Pembelajaran kolaboratif dan berbasis inkuiri untuk meningkatkan pemahaman konseptual dalam sains dasar. *Jurnal Pembelajaran Internasional* , 12(4), 311–326. <https://doi.org/10.29333/iji.2019.12421a>

Reiser, BJ, Novak, M., McGill, TAW, Horn, MB, & Farrell, C. (2021). Mendukung penerapan pengetahuan melalui pembelajaran berbasis fenomena. *Jurnal Penelitian Pengajaran Sains*, 58 (4), 447–475. <https://doi.org/10.1002/tea.21678>

Sadler, T. D., Foulk, J., & Friedrichsen, P. (2018). *Recontextualizing science instruction through socioscientific issues: A pedagogical framework for enhancing scientific literacy*. *Science Education*, 102(2), 443–473. <https://doi.org/10.1002/sce.21300>

Sari, DP, & Wahyuni, S. (2019). Pemanfaatan media pembelajaran sains untuk meningkatkan pemahaman konseptual di sekolah dasar. *Jurnal Fisika: Seri Konferensi*, 1171 (1), 012030. <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1171/1/012030>

Sikorová, Z. (2020). Konsepsi Siswa tentang Bumi dan Alam Semesta. *Jurnal Pedagogi*, 11 (1), 131–150. <https://doi.org/10.2478/jped-2020-0006>

Tondeur, J., Scherer, R., Siddiq, F., & Baran, E. (2017). Pendidik guru sebagai penjaga gerbang: Mempersiapkan generasi guru berikutnya untuk integrasi teknologi dalam pendidikan. *Komputer & Pendidikan*, 120 , 1–3. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2017.06.001>

Zangori, L., Forbes, CT, & Schwarz, C. (2017). Menjelajahi peran inkuiri berbasis model terhadap penjelasan siswa sekolah dasar tentang air tanah. *Pembelajaran, Budaya, dan Interaksi Sosial*, 14 , 10–22. <https://doi.org/10.1016/j.lcsi.2017.03.001>