



Integrating a Deep Learning Approach to Strengthen Science Literacy and Learning Motivation in Junior High Schools

Lalu Muhammad Rispan Sugi Saputra^{1*}, Tsania Fitri Adenia¹

¹Magister of Science in Education, Postgraduate, University of Mataram, Mataram, Indonesia;

²Departement Islamic Educational Management, Sekolah Tinggi Ilmu Tarbiyah Ispini Mataram

Article Info

Article History

Received: October 31, 2025

Revised: December 17, 2025

Accepted: February 17, 2026

Published: February 28, 2026

*Corresponding Author

Lalu Muhammad Rispan Sugi Saputra,

University of Mataram, Indonesia;

e-mail: rispanrais@gmail.com

Abstract

Improving students' scientific literacy and learning motivation remains a major challenge in junior high school science education. This study aimed to analyze the improvement of students' scientific literacy and learning motivation after the implementation of a deep learning approach in science learning. The study employed a quantitative method using a one-group pretest–posttest design involving 50 seventh-grade students at SMP Islam As-Sunnah Bagik Nyaka. Data were collected through a scientific literacy test administered before and after the learning process, as well as a learning motivation questionnaire based on the ARCS model. Data were analyzed using descriptive statistics and normalized gain (N-Gain) analysis. The results showed that the average scientific literacy score increased from 55.12 on the pretest to 82.37 on the posttest, with an N-Gain value of 60.70%, categorized as moderate and meeting the criteria for effective classical mastery. In addition, students' learning motivation achieved an average score of 83, categorized as good, with the attention and satisfaction aspects reaching very good levels. These findings indicate that the deep learning approach has the potential to enhance students' scientific literacy and learning motivation. This study implies that the deep learning approach can be considered an alternative instructional strategy for science learning that promotes meaningful learning, active engagement, and sustained motivation.

Keywords: Deep learning, science literacy, learning motivation, science education, junior high school students.



© 2025 The Authors. This article is licensed under a Creative Commons Attribution 5.0 International License

PENDAHULUAN

Pendekatan deep learning dalam pembelajaran sains semakin diakui sebagai strategi pedagogis penting untuk menghadapi tuntutan kompetensi abad ke-21, terutama dalam meningkatkan pemahaman konseptual yang bermakna (Ramadhan et al., 2026; Pan, 2023). Deep learning menekankan keterkaitan konsep baru dengan pengetahuan terdahulu, keterlibatan kognitif siswa secara aktif, serta kemampuan mentransfer pengetahuan ke konteks dunia nyata (Ramadhan et al., 2026; Qingyi & Zhang, 2025). Pendekatan ini berbeda secara fundamental dari pembelajaran surface learning yang cenderung mengandalkan hafalan, sehingga lebih mampu menghasilkan pemahaman yang mendalam dan reflektif (Akmal et al., 2025; Ricita et al., 2025). Dalam ranah pendidikan dasar dan menengah, deep learning juga dipandang mampu membangun pola pikir ilmiah yang sistematis melalui aktivitas eksploratif dan reflektif (Ulumiyah & Pratama, 2025; Handayani et al., 2026).

Secara empiris, sejumlah studi menunjukkan dampak positif pendekatan deep learning terhadap peningkatan literasi sains dan motivasi belajar siswa. Dalam konteks pendidikan dasar, deep learning terbukti meningkatkan pemahaman konsep ilmiah dan keterampilan proses sains siswa (Ulumiyah

& Pratama, 2025; Suhardi et al., 2025). Temuan ini sejalan dengan peninjauan empiris yang mendapati bahwa model pembelajaran berbasis deep learning, seperti pembelajaran berbasis proyek dan penemuan, efektif meningkatkan keterampilan berpikir ilmiah dan penggunaan bukti dalam pengambilan keputusan siswa (Ramadhan et al., 2026; Navas-Bonilla et al., 2025). Selain itu, studi lain juga menunjukkan bahwa penerapan strategi deep learning memberi pengaruh signifikan terhadap motivasi belajar siswa melalui keterlibatan aktif, rasa ingin tahu, dan partisipasi diskusi kelas (Amalia et al., 2025; Hamidah et al., 2025; Soriano-Sánchez, 2025).

Namun demikian, hasil observasi di sekolah tempat penelitian ini dilakukan menunjukkan bahwa praktik pembelajaran IPA di tingkat SMP masih didominasi oleh pendekatan surface learning yang berorientasi pada hafalan dan latihan rutin, sehingga literasi sains siswa belum berkembang secara optimal. Kondisi ini konsisten dengan temuan penelitian yang menunjukkan rendahnya partisipasi aktif siswa dalam pembelajaran IPA di banyak sekolah, yang berdampak pada motivasi belajar yang rendah serta keterbatasan kemampuan mereka dalam menerapkan konsep sains pada situasi nyata (Rahmati et al., 2025; Chayati & Suprpti, 2026). Meskipun Kurikulum Merdeka mendorong pembelajaran berbasis proyek dan inkuiri, praktik di lapangan

Citation:

Saputra, L. M. R. S., & Adenia, T. F. (2026). Integrating a deep learning approach to strengthen science literacy and learning motivation in junior high schools. *Jurnal Literasi Pendidikan Indonesia*, 2(1), 7–11.

masih cenderung tradisional dan terkendala keterbatasan media (Hidayatullah et al., 2025). Selain itu, pola pembelajaran tradisional yang kurang kontekstual dapat menimbulkan ketidakpahaman konseptual yang berujung pada miskonsepsi sains di kalangan siswa (Ricita et al., 2025; Hamidah et al., 2025). Temuan-temuan tersebut menegaskan perlunya penguatan strategi pembelajaran yang lebih bermakna dan mendalam di tingkat kelas.

Berangkat dari permasalahan tersebut, penelitian ini berupaya menerapkan pendekatan *deep learning* dalam pembelajaran IPA di tingkat SMP dengan fokus pada dua variabel utama: literasi sains dan motivasi belajar siswa. Pendekatan ini dipilih karena dinilai mampu mengintegrasikan pemahaman konseptual, keterampilan penalaran ilmiah, dan keterlibatan aktif siswa secara simultan suatu integrasi yang belum banyak diteliti pada jenjang SMP di Indonesia (Akmal et al., 2025; Pan, 2023). Kebaruan penelitian ini juga terletak pada penerapan *deep learning* dalam konteks pembelajaran IPA dikombinasikan dengan pengukuran literasi sains dan motivasi belajar secara empiris, yang diharapkan memberi kontribusi teoretis terhadap pengembangan pedagogi sains serta kontribusi praktis sebagai strategi pembelajaran inovatif di sekolah (Qingyi & Zhang, 2025; Mena Guacas et al., 2025). Dengan demikian, penelitian ini diharapkan dapat mendorong transformasi pembelajaran sains yang lebih kontekstual, reflektif, dan bermakna bagi siswa.

METODE

Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan pada semester ganjil tahun ajaran 2025/2026 di SMP Islam As Sunnah Bagik Nyaka, Kabupaten Lombok Timur, Provinsi Nusa Tenggara Barat. Pelaksanaan penelitian disesuaikan dengan jadwal pembelajaran IPA di sekolah agar kegiatan penelitian tidak mengganggu proses belajar-mengajar reguler (Creswell, 2022).

Desain Penelitian

Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif dengan desain *one-group pretest-posttest*. Desain ini melibatkan satu kelompok siswa yang diberikan tes awal (*pretest*), kemudian mengikuti pembelajaran IPA dengan pendekatan *deep learning*, dan selanjutnya diberikan tes akhir (*posttest*). Desain ini digunakan untuk mengetahui perubahan kemampuan literasi sains siswa setelah diberikan perlakuan pembelajaran (Sugiyono, 2019).

Populasi dan Sampel Penelitian

Populasi penelitian ini adalah seluruh siswa kelas VII SMP Islam As Sunnah Bagik Nyaka tahun ajaran 2025/2026. Sampel ditentukan menggunakan teknik total sampling, sehingga seluruh siswa kelas VII yang berjumlah 50 orang dijadikan subjek penelitian. Variabel bebas dalam penelitian ini adalah penerapan pendekatan *deep learning*, sedangkan variabel terikatnya meliputi literasi sains dan motivasi belajar siswa. Instrumen pengumpulan data berupa tes literasi sains dan angket motivasi belajar. Tes literasi sains diberikan pada tahap *pretest* dan *posttest*, sedangkan angket motivasi belajar diberikan setelah pembelajaran selesai. Penyusunan instrumen

mengacu pada prinsip pengukuran pendidikan dan indikator literasi sains internasional (OECD, 2019; Azwar, 2018).

Prosedur Pelaksanaan Penelitian

Penelitian diawali dengan tahap persiapan yang meliputi penyusunan perangkat pembelajaran berbasis *deep learning*, penyusunan dan validasi instrumen penelitian, serta koordinasi dengan pihak sekolah. Pada tahap pelaksanaan, siswa diberikan *pretest* literasi sains untuk mengetahui kemampuan awal. Selanjutnya, pembelajaran IPA dilaksanakan dengan menerapkan pendekatan *deep learning* yang menekankan pemahaman konsep secara mendalam dan keterkaitan antar konsep. Setelah seluruh kegiatan pembelajaran selesai, siswa diberikan *posttest* literasi sains serta angket motivasi belajar. Prosedur ini mengikuti tahapan penelitian kuantitatif dalam bidang pendidikan (Fraenkel et al., 2019).

Teknik Analisis Data Penelitian

Data tes literasi sains dianalisis menggunakan perhitungan *normalized gain* (N-gain) untuk mengetahui peningkatan kemampuan siswa sebelum dan sesudah pembelajaran. Nilai N-gain diklasifikasikan ke dalam kategori tinggi, sedang, dan rendah (Hake, 1999). Data angket motivasi belajar dianalisis secara deskriptif kuantitatif dengan menghitung skor rata-rata dan persentase untuk menggambarkan tingkat motivasi belajar siswa setelah penerapan pembelajaran berbasis *deep learning* (Riduwan, 2015).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil

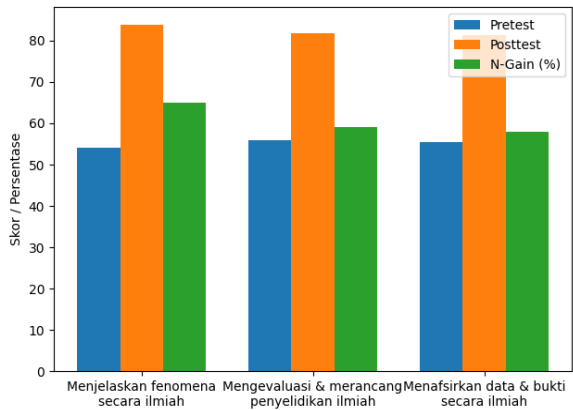
Hasil Literasi Sains

Penelitian ini melibatkan 50 siswa kelas VII SMP Islam As-Sunnah Bagik Nyaka yang terdiri atas kelas VII-A dan VII-B. Data literasi sains siswa diperoleh melalui tes awal (*pretest*) dan tes akhir (*posttest*) yang diberikan sebelum dan setelah penerapan pendekatan *deep learning* dalam pembelajaran IPA. *Pretest* dan *posttest* digunakan untuk mengetahui perubahan kemampuan literasi sains siswa secara kuantitatif. Hasil analisis statistik deskriptif menunjukkan adanya peningkatan kemampuan literasi sains siswa setelah mengikuti pembelajaran dengan pendekatan *deep learning*. Rata-rata nilai *pretest* siswa sebesar 55, sedangkan rata-rata nilai *posttest* meningkat menjadi 82. Perbandingan nilai rata-rata *pretest* dan *posttest* literasi sains siswa disajikan pada Tabel 1.

Berdasarkan Tabel 1, Kemampuan literasi sains peserta didik mengalami peningkatan setelah penerapan pendekatan *deep learning*. Rata-rata skor *pretest* sebesar 55,12 meningkat menjadi 82,37 pada *posttest* dengan nilai N-Gain rata-rata 60,70 yang berada pada kategori sedang dan memenuhi kriteria ketuntasan klasikal efektif. Indikator menjelaskan fenomena secara ilmiah menunjukkan peningkatan tertinggi dengan N-Gain sebesar 65,00, diikuti oleh indikator mengevaluasi dan merancang penyelidikan ilmiah dengan N-Gain 59,10, serta indikator menafsirkan data dan bukti secara ilmiah dengan N-Gain 57,90. Hasil ini menunjukkan bahwa seluruh indikator mengalami peningkatan yang relatif merata.

Tabel 1. Nilai Rata-rata *Pretest* dan *Posttest* Literasi Sains

Indikator Literasi Sains	Nilai Rata-Rata/Indikator			Kategori	Ketuntasan Klasikal
	Pre test	Post test	N-Gain (%)		
Menjelaskan fenomena secara ilmiah	54,30	80,15	56,60	Sedang	Efektif
Mengevaluasi dan merancang penyelidikan ilmiah	55,80	84,60	65,20	Sedang	Efektif
Menafsirkan data dan bukti secara ilmiah	55,25	82,35	60,30	Sedang	Efektif
Rata-rata	55,12	82,37	60,70	Sedang	Efektif



Gambar 1. Distribusi Kategori N-Gain Literasi Sains

Visualisasi peningkatan kemampuan literasi sains siswa ditunjukkan pada Gambar 1, yang menyajikan perbandingan skor *pretest*, *posttest*, dan N-Gain pada setiap indikator. Grafik tersebut memperlihatkan bahwa seluruh indikator mengalami peningkatan yang relatif konsisten, dengan indikator mengevaluasi dan merancang penyelidikan ilmiah menunjukkan nilai N-Gain paling tinggi. Hal ini mengindikasikan bahwa pembelajaran yang menekankan keterlibatan aktif siswa dalam proses penyelidikan dan pemecahan masalah memberikan kontribusi positif terhadap penguatan kemampuan berpikir ilmiah.

Hasil Motivasi Belajar Siswa

Selain literasi sains, penelitian ini juga mengukur motivasi belajar siswa setelah penerapan pendekatan *deep learning*. Instrumen yang digunakan berupa angket skala Likert empat tingkat yang mencakup aspek perhatian (*attention*), relevansi (*relevance*), kepercayaan diri (*confidence*), dan kepuasan (*satisfaction*).

Tabel 2. Hasil Analisis Motivasi Belajar Siswa

Aspek Motivasi	Skor Rata-rata (dari 100)	Kategori
Perhatian (<i>Attention</i>)	85	Sangat Baik
Relevansi (<i>Relevance</i>)	83	Baik
Kepercayaan Diri (<i>Confidence</i>)	80	Baik
Kepuasan (<i>Satisfaction</i>)	84	Sangat Baik
Rata-rata Keseluruhan	83	Baik

Hasil menunjukkan bahwa siswa memiliki tingkat motivasi belajar yang tinggi setelah mengikuti pembelajaran

berbasis *deep learning*. Mereka lebih antusias, aktif bertanya, dan menunjukkan rasa ingin tahu yang tinggi terhadap fenomena sains yang dikaji.

Pembahasan

Hasil analisis kemampuan literasi sains berdasarkan data *pretest* dan *posttest* menunjukkan adanya peningkatan setelah penerapan pendekatan *deep learning*. Rata-rata skor *pretest* sebesar 55,12 meningkat menjadi 82,37 pada *posttest*, dengan nilai N-Gain rata-rata 60,70 yang berada pada kategori sedang dan memenuhi kriteria ketuntasan klasikal efektif. Peningkatan ini menunjukkan bahwa pembelajaran yang diterapkan mampu memperbaiki pemahaman siswa terhadap konsep-konsep sains secara bertahap dan bermakna.

Jika ditinjau berdasarkan indikator, peningkatan terjadi secara relatif merata. Indikator mengevaluasi dan merancang penyelidikan ilmiah menunjukkan nilai N-Gain tertinggi (65,20), diikuti oleh indikator menafsirkan data dan bukti secara ilmiah (60,30) dan menjelaskan fenomena secara ilmiah (56,60). Pola ini mengindikasikan bahwa pendekatan *deep learning* memberikan kontribusi yang kuat terhadap pengembangan keterampilan berpikir ilmiah, khususnya dalam merancang penyelidikan dan menggunakan data sebagai dasar penalaran. Temuan ini sejalan dengan penelitian Ardi *et al.* (2025) yang menyatakan bahwa pendekatan *Deep Learning* berbasis Tri-Nga mampu mendorong siswa untuk memahami konsep secara mendalam (ngerti), merasakan makna pembelajaran (ngrasa), dan menerapkannya dalam konteks nyata (nglakoni).

Peningkatan pada indikator menafsirkan data dan bukti secara ilmiah menunjukkan bahwa siswa mulai terbiasa menggunakan informasi berbasis data untuk menjelaskan fenomena sains. Hal ini menguatkan pandangan Yuliani (2025) bahwa literasi sains tidak hanya berfokus pada penguasaan konsep, tetapi juga pada kemampuan menggunakan bukti ilmiah dalam pengambilan keputusan dan pemecahan masalah. Dengan demikian, pembelajaran yang menekankan pemahaman mendalam dan refleksi memberikan kontribusi positif terhadap penguatan literasi sains siswa.

Selain peningkatan pada aspek kognitif, hasil penelitian juga menunjukkan bahwa siswa memiliki tingkat motivasi belajar yang baik setelah mengikuti pembelajaran berbasis *deep learning*. Rata-rata skor motivasi belajar siswa sebesar 83 berada pada kategori baik, dengan aspek perhatian dan kepuasan berada pada kategori sangat baik. Temuan ini menunjukkan bahwa pembelajaran mampu menarik minat siswa dan memberikan pengalaman belajar yang dirasakan bermakna.

Peningkatan motivasi belajar ini selaras dengan temuan Weng *et al.* (2023) yang menyatakan bahwa pembelajaran berbasis *design-based learning* dalam kerangka *deep learning* dapat meningkatkan keterlibatan emosional dan motivasi intrinsik siswa. Proses pembelajaran yang mendorong eksplorasi, diskusi, dan refleksi diri memungkinkan siswa merasa lebih terlibat dan percaya diri dalam mempelajari sains.

Lebih lanjut, motivasi belajar yang baik berpotensi memperkuat pencapaian hasil belajar siswa. Suciani *et al.* (2022) menyatakan bahwa motivasi belajar berhubungan erat dengan kesiapan siswa dalam menghadapi tantangan akademik dan pencapaian hasil belajar IPA yang lebih baik. Temuan ini diperkuat oleh Putri *et al.* (2024) yang menunjukkan adanya hubungan positif antara motivasi belajar dan regulasi diri dalam pembelajaran IPA di SMP. Dengan demikian, peningkatan motivasi belajar yang ditunjukkan dalam penelitian ini dapat menjadi salah satu faktor pendukung meningkatnya literasi sains siswa.

Secara keseluruhan, hasil penelitian ini menunjukkan bahwa penerapan pendekatan *deep learning* memberikan dampak positif terhadap peningkatan literasi sains dan motivasi belajar siswa SMP. Pendekatan ini berpotensi menjadi alternatif pembelajaran yang efektif apabila diterapkan secara konsisten dan kontekstual, khususnya dalam pembelajaran IPA yang menekankan pemahaman konsep, penggunaan bukti ilmiah, dan keterlibatan aktif siswa.

KESIMPULAN

Penerapan pendekatan *deep learning* dalam pembelajaran IPA di SMP Islam As-Sunnah Bagik Nyaka menunjukkan adanya peningkatan kemampuan literasi sains dan motivasi belajar siswa. Kemampuan literasi sains meningkat dari rata-rata skor *pretest* sebesar 55,12 menjadi 82,37 pada *posttest*, dengan nilai rata-rata N-Gain 60,70 yang berada pada kategori sedang dan memenuhi kriteria ketuntasan klasikal efektif. Peningkatan tersebut terjadi pada seluruh indikator literasi sains, yang menunjukkan bahwa pembelajaran berbasis *deep learning* mampu membantu siswa membangun pemahaman konsep sains secara lebih bermakna melalui keterkaitan konsep, penggunaan data, dan penalaran ilmiah.

Selain peningkatan pada aspek kognitif, hasil penelitian juga menunjukkan bahwa siswa memiliki motivasi belajar yang baik setelah mengikuti pembelajaran berbasis *deep learning*. Rata-rata skor motivasi belajar sebesar 83 berada pada kategori baik, dengan aspek perhatian dan kepuasan berada pada kategori sangat baik. Temuan ini mengindikasikan bahwa pendekatan *deep learning* tidak hanya mendukung peningkatan pemahaman konsep, tetapi juga mampu menciptakan pengalaman belajar yang menarik dan relevan. Oleh karena itu, pendekatan ini berpotensi menjadi alternatif pembelajaran yang dapat diterapkan secara konsisten dalam pembelajaran IPA untuk mendukung pengembangan literasi sains dan motivasi belajar siswa secara berkelanjutan.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada SMP Islam As-Sunnah Bagik Nyaka atas izin dan dukungannya dalam pelaksanaan penelitian ini. Ucapan terima kasih juga disampaikan kepada para guru dan peserta didik yang telah berpartisipasi secara aktif dalam seluruh proses pembelajaran dan pengumpulan data. Penelitian ini tidak menerima

dukungan pendanaan khusus dari lembaga pemerintah maupun swasta, namun terlaksana atas komitmen penulis dalam mengembangkan inovasi pembelajaran sains berbasis *deep learning* untuk meningkatkan kualitas pendidikan di sekolah menengah pertama.

DAFTAR PUSTAKA

- Akmal, A. N., Maelasari, N., & Lusiana, L. (2025). Pemahaman *deep learning* dalam pendidikan: Analisis literatur melalui metode SLR. *Jiip: Jurnal Ilmiah Ilmu Pendidikan*, 8(3), 3229–3236. <https://doi.org/10.54371/jiip.v8i3.7442>
- Amalia, S., Ginting, F. B., Amanda, M. D., & Mahdi, H. (2025). Pengaruh pembelajaran *deep learning* terhadap motivasi belajar siswa SD Muhammadiyah 01 Binjai. *JUMI: Jurnal Multidisiplin Ilmu*. <https://www.jurnal.insan.ac.id/index.php/jpai/article/view/873>
- Ardi, M. I., Wijayanto, Z., & Wibawa, S. (2025). The influence of Tri-Nga integrated Deep Learning approach on students' conceptual understanding and learning motivation. *Inovasi: Jurnal Sosial Humaniora dan Pendidikan*, 4(1), 246–260. <https://doi.org/10.55606/inovasi.v4i1.4299>
- Chayati, E., & Suprati, N. (2026). Pendekatan Deep Learning sebagai alat bantu pengajaran interaktif di sekolah dasar. *Jurnal Pendidikan Pemuda Nusantara*, 7(2), 45–60. <https://doi.org/10.56335/jppn.v7i2.328>
- Creswell, J. W., & Creswell, J. D. (2022). *Research design: Qualitative, quantitative, and mixed methods approaches* (6th ed.). SAGE Publications.
- Fraenkel, J. R., Wallen, N. E., & Hyun, H. H. (2019). *How to design and evaluate research in education* (9th ed.). McGraw-Hill.
- Hake, R. R. (1999). *Analyzing change/gain scores: Normalized gain*. Unpublished manuscript, Indiana University.
- Hamidah, S., Asih, R. A., Hakim, E. A., & Ariani, N. (2025). Deep learning pedagogy to boost motivation and early numeracy-literacy in Indonesian early childhood education. *Research and Development in Education (RaDeN)*, 5(2), 922–937. <https://doi.org/10.22219/raden.v5i2.42601>
- Handayani, M. S., Warohmah, M., & Baharudin, M. A. (2026). The pedagogical relevance of deep learning approach in elementary education. *DIDAKTIKA: Jurnal Pendidikan Sekolah Dasar*. <https://jurnal.uny.ac.id/index.php/didaktika/article/view/94404>
- Hidayatullah, M. I., Udayani, N. W. A., Nurhidayati, N., Isra, M., Rachmawati, R. A., & Sukarso, A. (2025). Implementasi Pembelajaran IPAS di Sekolah Dasar: Studi Kasus di SD Negeri 1 Giri Tembesi, Lombok Barat. *Journal of Classroom Action Research*, 7(SpecialIssue). <https://doi.org/10.29303/jcar.v7iSpecialIssue.10914>
- Mena-Guacas, A. F., et al. (2025). Educational transformation through emerging technologies. *Education Sciences*, 15(3), 368. <https://doi.org/10.3390/22277102/15/3/368>
- Navas Bonilla, C. R., et al. (2025). The future of education: A systematic literature review of self-directed learning with AI. *Future Internet*, 17(8), 366. <https://doi.org/10.3390/fi17080366>

- OECD. (2019). PISA 2018 assessment and analytical framework. OECD Publishing.
- Pan, Q. (2023). Mapping knowledge domain of deep learning research in global education. *Sustainability*, 15(4), 3097. <https://doi.org/10.3390/su15043097>
- Putri, N., Nabilah, S., Lestari, N. A., Rahmat, A., Winarno, N., & Hamdiyati, Y. (2024). Exploring the correlation between motivation and self-regulation in science learning among junior high school students: A case study. *Unnes Science Education Journal*, 13(1), 20–32. <https://doi.org/10.15294/usej.v13i1.593>
- Qingyi, Z., & Zhang, H. (2025). Flipped classroom and ARCS motivation model: Impact on deep learning. *Education Sciences*, 15(4), 40517. <https://doi.org/10.3390/educsci15040517>
- Rahmati, R., Syukri, M., Mentari, M., & Evendi, E. (2025). Deep conceptual learning in physics learning: A STEM-based waterwheel project for high school students' scientific literacy. *e-Saintika*. <https://doi.org/10.36312/vala3q97>
- Ramadhan, H., Saputro, S., Mahardiani, L., Anggayuh, M., & Potabuga, T. I. (2026). Enhancing students' scientific literacy through deep learning: A systematic review of science learning models. *Jurnal Pendidikan Sains Indonesia*, 14(1). <https://doi.org/10.24815/jpsi.v14i1.92>
- Ricita, D. A., Halim, A., & Sunarti, S. (2025). Exploring teachers' and students' perceptions of deep learning in ELT classrooms. *Borju Journal*, 7(2). <https://doi.org/10.24903/bej.v7i2.2078>
- Riduwan, & Kuncoro, A. (2015). *Skala pengukuran variabel-variabel penelitian* (Edisi 5). Alfabeta.
- Soriano-Sánchez, J. G. (2025). Methodological strategies to enhance motivation and academic performance in natural sciences. *Education Sciences*, 15(10), 1289. <https://doi.org/10.3390/2227-7102/15/10/1289>
- Suciani, N. K., Sudarma, I. K., & Bayu, G. W. (2022). The impact of learning style and learning motivation on students' science learning outcomes. *MIMBAR PGSD Undiksha*, 10(2), 395–401. <https://doi.org/10.23887/jpgsd.v10i2.49811>
- Sugiyono. (2019). *Metode penelitian kuantitatif, kualitatif, dan R&D*. Alfabeta.
- Suhardi, Hasnawi Haris, & Andi Octamaya Tenri Awaru (2025). Pengaruh Deep Learning terhadap peningkatan belajar siswa. *Didaktik: Jurnal Ilmiah PGSD STKIP Subang*, 11(04), 451–460. <https://doi.org/10.36989/didaktik.v11i04.8615>
- Ulumiyah, D., & Pratama, M. A. (2025). Literasi sains siswa sekolah dasar melalui pendekatan pembelajaran mendalam (deep learning). *Pendas: Jurnal Ilmiah Pendidikan Dasar*, 10(4). <https://doi.org/10.23969/jp.v10i04.35774>
- Weng, C., Chen, C., & Ai, X. (2023). A pedagogical study on promoting students' deep learning through design-based learning. *International Journal of Technology and Design Education*. <https://doi.org/10.1007/s10798-022-09789-4>
- Yuliani, Y. (2025). Improving science literacy using basic science booklet for Indonesian students in Malaysian learning studio. *JCSE – Jurnal Citra Sains dan Edukasi*. <https://ejournal.umm.ac.id/index.php/jcse/article/download/36708/16916/148248>