



PENINGKATKAN LITERASI SAINS SISWA MENGGUNAKAN SOAL PISA DENGAN MENERAPKAN PEMBELAJARAN KONTEKSTUAL BERBANTUAN LMS

IMPROVING STUDENTS' SCIENCE LITERACY USING PISA TEST BY IMPLEMENTING CONTEXTUAL LEARNING ASSISTED BY LMS

Yaspin Yolanda¹

Universitas PGRI Silampari, Fakultas Sains dan Teknologi, Pendidikan Fisika
Jl. Air Kuti Lubuklinggau Timur I, Sumatera Selatan 31628, Indonesia

*Corresponding author, yaspinyolanda@unpari.ac.id

Imam Arif Pribadi²

Universitas Negeri Sriwijaya, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Pendidikan Fisika
Jalan Raya Palembang-Prabumulih KM-32 Indralaya, Ogan Ilir, Sumatera Selatan 30662, Indonesia

Email: imamarifpribadi58@gmail.com

ABSTRAK

Permasalahan berawal dari rendahnya angka melek sains siswa dan indeks literasi sains siswa tergolong rendah di sekolah. Penelitian ini bertujuan (1). Mengukur literasi sains siswa dan (2) Mengidentifikasi upaya sekolah dalam meningkatkan literasi sains siswa. Penelitian dilaksanakan dari Januari s.d Mei 2025 melibatkan 48 siswa jenjang SMP di Wilayah Kota Lubuklinggau. Jenis penelitian yakni penelitian kuantitatif eksperimen semu menggunakan *One Group Pretest-Posttest Design*. Penelitian ini menerapkan model pembelajaran kontekstual berbantuan LMS (*Learning Management System*) yang dilakukan secara hybrid (daring dan luring) dengan fitur materi PDF, video pembelajaran dan latihan soal-soal PISA. Instrumen yang digunakan berupa tes sains PISA (*Programme for International Student Assessment*). Pengumpulan data menggunakan observasi, wawancara dan dokumentasi. Analisa data menggunakan uji N-Gain. Hasil penelitian menunjukkan bahwa literasi sains siswa kategori literasi nominal dengan capaian 80%, literasi sains siswa kategori literasi fungsional dengan capaian 80%, literasi sains siswa kategori literasi konseptual/prosedural dengan capaian 75% dan literasi sains siswa kategori literasi multidimensional dengan capaian 70% sehingga rata-rata nilai N-Gain sebesar 0,82 kategori tinggi. Selanjutnya berdasarkan hasil FGD bersama guru menghasilkan upaya sekolah dalam meningkatkan literasi sains siswa dengan cara (1). Memperbanyak latihan-latihan soal PISA tahun sebelumnya. (2). Menerapkan strategi pembelajaran yang berpusat pada siswa, melibatkan siswa dalam kegiatan ilmiah. (3). Memanfaatkan teknologi informasi dan mengintegrasikan materi menggunakan lingkungan belajar yang mendukung untuk mengaitkan sains dengan kehidupan sehari-hari. (4). Meningkatkan pengetahuan dan keterampilan guru melalui pelatihan menyusun soal -soal berbasis literasi sains.

Kata kunci: Kontekstual, Literasi, LMS, PISA, Sains.

ABSTRACT

The problem stems from the low science literacy rate of students and the low science literacy index of students in schools. This study aims to (1). Measuring students' science literacy and (2) Identifying school efforts in improving students' science literacy. The research was conducted from January to May 2025 involving 48 junior high school students in Lubuklinggau City. The type of research was a Quantitative Pseudo-Experimental Research using One Group Pretest-Posttest Design. This research applied contextual learning model assisted by LMS (Learning Management System) which was conducted in hybrid (online and offline) with PDF material features, learning videos and practice PISA questions. The



instrument used was the PISA (Program for International Student Assessment) science test. Data collection used observation, interview and documentation. Data analysis used N-Gain test. The results showed that students' science literacy in the nominal literacy category with 80% achievement, students' science literacy in the functional literacy category with 80% achievement, students' science literacy in the conceptual/procedural literacy category with 75% achievement and students' science literacy in the multidimensional literacy category with 70% achievement so that the average N-Gain value was 0.82 high category. Furthermore, based on the results of FGDs with teachers, school efforts to improve students' scientific literacy are (1). Increase the number of exercises of the previous year's PISA questions. (2). Implementing student-centered learning strategies, involving students in the learning process. (3). Utilize information technology and integrate materials using a supportive learning environment to relate science to everyday life. (4). Improving teachers' knowledge and skills through training in developing science literacy-based questions.

Keywords: Contextual, Literacy, LMS, PISA, Science.

1. PENDAHULUAN/ INTRODUCTION

Disrupsi pendidikan adalah perubahan besar-besaran dan cepat dalam dunia pendidikan, yang seringkali disebabkan oleh kemajuan teknologi, perubahan ekonomi, dan perubahan sosial. Perubahan ini dapat mempengaruhi berbagai aspek pendidikan, termasuk cara mengajar, konten kurikulum, dan pengalaman belajar siswa. Kurikulum pendidikan harus menyesuaikan dengan perkembangan teknologi dan perubahan kebutuhan industri, dengan menekankan pada keterampilan abad ke-21 seperti pemecahan masalah, kreativitas, komunikasi dan literasi sains. Pembelajaran abad 21 memang perlu meningkatkan literasi sains karena literasi sains merupakan bagian dari keterampilan abad 21 yang harus dikuasai oleh siswa. Literasi sains penting untuk mempersiapkan siswa menghadapi tantangan global, memahami kebutuhan hidup, dan berpartisipasi aktif dalam masyarakat yang semakin terglobalisasi. Disrupsi literasi sains adalah tantangan yang timbul karena perubahan drastis dalam teknologi dan informasi, yang dapat mempengaruhi bagaimana pengetahuan sains dipahami dan digunakan. Ini termasuk perubahan cara belajar, mengakses informasi, dan menggunakan pengetahuan ilmiah dalam kehidupan sehari-hari.

Pelajaran fisika di era globalisasi menuntut perubahan pendekatan pembelajaran untuk lebih relevan dengan tantangan dan peluang yang dihadapi oleh generasi muda. Pembelajaran fisika harus mampu mengembangkan keterampilan berpikir kritis, kemampuan problem-solving, dan kreativitas siswa, serta memotivasi mereka untuk belajar secara aktif dan mandiri. Adapun tantangan pembelajaran fisika yakni (1). Kesenjangan akses teknologi, tidak semua siswa memiliki akses yang sama terhadap teknologi dan internet, yang dapat menghambat pembelajaran online dan interaktif. (2). Kesiapan guru, yakni guru perlu terus belajar dan meningkatkan kompetensinya dalam menggunakan teknologi dan metode pembelajaran baru. (3). Perubahan pola belajar, yakni siswa di era globalisasi memiliki gaya belajar yang berbeda, sehingga guru perlu menyesuaikan pendekatan pembelajaran dengan kebutuhan mereka.

Tantangan guru di era globalisasi meliputi adaptasi dengan perkembangan teknologi, kesiapan guru untuk mengajar secara digital, dan perubahan pola belajar siswa. Solusinya meliputi peningkatan kompetensi digital, penggunaan media pembelajaran berbasis teknologi, dan pelatihan profesional yang berkelanjutan. Tantangan yang dihadapi guru dalam meningkatkan literasi sains antara lain adalah keterbatasan sumber daya, kurangnya pelatihan, minimnya motivasi siswa, dan kurangnya dukungan dari lingkungan keluarga. Kurikulum yang tidak terintegrasi, rendahnya minat baca siswa, dan keterbatasan sarana prasarana juga menjadi kendala.

Kerangka sains PISA 2025 mendefinisikan kompetensi yang dikembangkan melalui pendidikan sains. Kompetensi ini dianggap sebagai capaian utama yang harus diraih siswa dalam pendidikan (Boman & Wiberg, 2024) (Anaya & Zamarro, 2024), untuk terlibat dengan isu-isu sains (Weiss, 2025), gagasan-gagasan sains (Jerrim & Zieger, 2024), dan menggunakannya untuk pengambilan keputusan. Kompetensi ilmiah menentukan apa yang dianggap penting bagi generasi muda untuk mengetahui,



menghargai, dan mampu melakukan sesuatu dalam situasi yang membutuhkan penggunaan pengetahuan ilmiah dan pengetahuan teknologi (Acun Çelik, Özkan Elgün, & Kalelioğlu, 2024) (Suárez-Mesa & Gómez, 2024). Kerangka sains ini mendeskripsikan tiga kompetensi ilmiah dan sebuah kompetensi ilmu lingkungan yang terdiri dari tiga bagian. Kerangka sains juga mendeskripsikan tiga jenis pengetahuan yang dibutuhkan oleh siswa untuk menguasai kompetensi tersebut, tiga konteks utama yang akan dihadapi siswa dalam tantangan ilmiah, dan aspek identitas sains yang dianggap penting (Firdiansyah & Rosikhoh, 2024) (Bringeland & Skinningsrud, 2024).

Literasi sains penting untuk dimiliki siswa, karena membantu mereka memahami sains (Aina & Hariyono, 2023), mengkomunikasikan informasi ilmiah, dan mengaplikasikannya dalam kehidupan sehari-hari (Sánchez, 2024). Penelitian terdahulu tentang literasi sains menunjukkan bahwa literasi sains di Indonesia masih rendah, terutama di tingkat internasional. Rendahnya literasi sains ini disebabkan oleh berbagai faktor, baik internal maupun eksternal, seperti pemahaman siswa tentang kesulitan sains, model pembelajaran yang kurang tepat, dan kurangnya dukungan media dan alat evaluasi (Busch & Rajwade, 2024) (Eren, 2021). Rendahnya literasi sains di Indonesia menunjukkan adanya tantangan yang signifikan dalam pendidikan sains. Untuk meningkatkan literasi sains, diperlukan upaya yang komprehensif yang melibatkan guru, orang tua, pemerintah, dan seluruh pihak terkait. Pembelajaran yang lebih interaktif, relevan, dan kontekstual, serta peningkatan kemampuan literasi sains pada guru, sangat penting untuk menciptakan generasi yang melek sains (Bossér, 2024). Dengan mengatasi faktor-faktor penghambat dan melakukan upaya-upaya yang tepat, diharapkan literasi sains di Indonesia dapat ditingkatkan dan memberikan manfaat bagi masyarakat dalam menghadapi tantangan global.

Literasi sains memungkinkan siswa untuk memahami konsep sains, mengidentifikasi masalah, dan mengembangkan solusi yang inovatif (Baltikian, Kärkkäinen, & Kukkonen, 2024). Hal ini juga membantu mereka untuk memahami dunia di sekitar mereka, termasuk perubahan iklim, perkembangan teknologi, dan revolusi industri. Literasi sains menjadi salah satu keterampilan abad 21 yang penting, bersama dengan keterampilan berpikir kritis, kreativitas, kolaborasi, dan komunikasi (Cao, Zhang, & Xin, 2024). Pembelajaran abad 21 yang efektif harus mengintegrasikan literasi sains, sehingga siswa tidak hanya mempelajari fakta sains tetapi juga mengembangkan kemampuan untuk berpikir kritis, menyelesaikan masalah, dan berkolaborasi dalam proses berpikir sains (Sahabuddin et al., 2023). Dengan meningkatkan literasi sains dalam pembelajaran abad 21, siswa akan lebih siap untuk menghadapi tantangan di masa depan, baik dalam pendidikan, pekerjaan, maupun kehidupan sehari-hari (Acun Çelik et al., 2024).

Menerapkan literasi sains dalam pembelajaran dapat dilakukan dengan berbagai cara, antara lain dengan mengintegrasikan sains ke dalam pembelajaran, menggunakan teknologi seperti LMS (*Learning Management System*) (Cigdem & Ozturk, 2016). Selain itu, guru juga dapat memberikan contoh dunia nyata, mendorong diskusi, dan mengajar yang dapat meningkatkan literasi sains siswa. Salah satu cara menggunakan pembelajaran berbasis kontekstual (Zabolotniaia, Cheng, Dorozhkin, & Lyzhin, 2020). Pembelajaran LMS (*Learning Management System*) adalah penggunaan platform digital untuk mendukung proses belajar mengajar secara online (Bervell & Arkorful, 2020). LMS memungkinkan pengajar dan peserta didik untuk mengakses materi pembelajaran, berinteraksi, dan melakukan penilaian secara terstruktur (Ninoriya, S., Chawan, P.M., Meshram, B.B. and VJTI, 2011). LMS (*Learning Management System*) berfungsi sebagai (1). Penyampaian materi, yakni LMS memudahkan peneliti/pengajar untuk mengunggah dan menyampaikan berbagai jenis materi pembelajaran digital seperti PPT, PDF, video pembelajaran, infografis dan kuis interaktif (Cabero-Almenara, Arancibia, & Del Prete, 2019). (2). Dalam LMS (*Learning Management System*) memudahkan pengajar untuk berinteraksi, karena menyediakan fitur-fitur untuk interaksi antara pengajar dan siswa, seperti forum diskusi, chat, dan refleksi (Abdullateef, Elias, Mohamed, Zaidan, & Zaidan, 2016). (3). Terdapat fitur penilaian, yakni LMS dapat digunakan untuk melakukan penilaian, seperti ujian, kuis, dan tugas, serta memberikan umpan balik kepada siswa. (4). Bisa melakukan pelacakan terkait kemajuan belajar siswa (Morze, Varchenko-Trotsenko, Terletska, & Smyrnova-Trybulska, 2020).



Penelitian terdahulu (Simanullang & Rajagukguk, 2020)(Ninoriya, S., Chawan, P.M., Meshram, B.B. and VJTI, 2011) menunjukkan bahwa penggunaan digitalisasi pembelajaran seperti *Google Classroom* atau *Quiper* dapat meningkatkan prestasi belajar fisika siswa(Bervell & Arkorful, 2020). Penelitian ini juga menekankan pentingnya media pembelajaran yang interaktif dan menarik, seperti simulasi dan animasi, untuk merangsang siswa berpikir dan berpartisipasi aktif dalam pembelajaran fisika. Penelitian terdahulu (Cabero-Almenara et al., 2019)(Cigdem & Ozturk, 2016) menunjukkan bahwa efektivitas penggunaan LMS dalam pembelajaran fisika dapat meningkatkan prestasi belajar fisika siswa. Hasil penelitian (Zabolotniaia et al., 2020)(Simanullang & Rajagukguk, 2020)(Abdullateef et al., 2016)menunjukkan bahwa penggunaan LMS membantu siswa lebih mudah memahami materi dan berinteraksi dengan guru. penggunaan LMS dan media pembelajaran yang interaktif dapat menjadi strategi yang efektif untuk meningkatkan prestasi belajar fisika siswa. Akan tetapi kebaharuan penelitian ini difokuskan dengan menggunakan pembelajaran kontekstual berbantuan LMS (*Learning Management System*) untuk meningkatkan literasi sains siswa menggunakan soal PISA.

2. METODE PENELITIAN/ RESEARCH METHODE

2.1 Jenis Penelitian

Jenis penelitian kuantitatif eksperimen semu (Ananda & Fadhli, 2018) yang melibatkan satu kelompok saja, yang diberikan tes sebelum perlakuan, dan tes setelah perlakuan (Anwar, 2009)(Sirajuddin Saleh, 2017) yang disebut juga *One Group Pretest-Posttest Design*. Dengan menggunakan satu kelas sebagai sampel yang mendapatkan pembelajaran kontekstual.

2.2 Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian ini melibatkan 8 sekolah jenjang SMP di wilayah Kota Lubuklinggau dari Januari s.d Mei 2025.

2.3 Target/Subjek Penelitian

Subjek pada pengkajian ini ialah 48 siswa kelas IX di wilayah Kota Lubuklinggau. Penentuan kelompok dilakukan dengan *Purposive Sampling* yang melibatkan 48 siswa di wilayah Kota Lubuklinggau tahun ajaran 2024/2025.

Tabel 1. Sampel Penelitian

No.	Wilayah	Nama Sekolah	Kategori
1	Kecamatan Lubuklinggau Timur 1	Siswa Kelas IX SMP Negeri 5 Lubuklinggau	2 Siswa Berkemampuan Tinggi 2 Siswa Berkemampuan Sedang 2 Siswa Berkemampuan Rendah
2	Kecamatan Lubuklinggau Timur 2	Siswa Kelas IX SMP Negeri 2 Lubuklinggau	2 Siswa Berkemampuan Tinggi 2 Siswa Berkemampuan Sedang 2 Siswa Berkemampuan Rendah
3	Kecamatan Lubuklinggau Barat 1	Siswa Kelas IX SMP Negeri 7 Lubuklinggau	2 Siswa Berkemampuan Tinggi 2 Siswa Berkemampuan Sedang 2 Siswa Berkemampuan Rendah
4	Kecamatan Lubuklinggau Barat 2	Siswa Kelas IX SMP Negeri 1 Lubuklinggau	2 Siswa Berkemampuan Tinggi 2 Siswa Berkemampuan Sedang 2 Siswa Berkemampuan Rendah
5	Kecamatan Lubuklinggau Utara 1	Siswa Kelas IX SMP Negeri 5 Lubuklinggau	2 Siswa Berkemampuan Tinggi 2 Siswa Berkemampuan Sedang 2 Siswa Berkemampuan Rendah
6	Kecamatan Lubuklinggau Utara 2	Siswa Kelas IX SMP Negeri 6 Lubuklinggau	2 Siswa Berkemampuan Tinggi 2 Siswa Berkemampuan Sedang



			2 Siswa Berkemampuan Rendah
7	Kecamatan Lubuklinggau Selatan 1	Siswa Kelas IX SMP Negeri 9 Lubuklinggau	2 Siswa Berkemampuan Tinggi 2 Siswa Berkemampuan Sedang 2 Siswa Berkemampuan Rendah
8	Kecamatan Lubuklinggau Selatan 2	Siswa Kelas IX SMP Negeri 13 Lubuklinggau	2 Siswa Berkemampuan Tinggi 2 Siswa Berkemampuan Sedang 2 Siswa Berkemampuan Rendah
	Jumlah	8 Sekolah	48 Siswa

2.4 Prosedur

Adapun prosedur penelitian dilakukan dengan menerapkan pembelajaran kontekstual materi suhu dan kalor berbantuan LMS (*Learning Management System*) yang dilakukan sebanyak lima kali pertemuan. Untuk mengukur literasi sains siswa menggunakan tes berupa soal suhu dan kalor yang diintegrasikan dengan indikator literasi sains seperti tabel 2. Siswa mengerjakan tes di LMS pada fitur penilaian mandiri. Siswa dapat mengakses materi PDF dan video pembahasan soal terkait materi menggunakan LMS (*Learning Management System*). Selanjutnya siswa dapat melakukan percobaan, mengerjakan LKPD eksperimen suhu dan kalor menggunakan Phet Simulation yang terdapat di LMS (*Learning Management System*), yang memudahkan siswa berkolaborasi dalam kelompok dalam pembelajaran daring.

2.5 Data, Instrumen, dan Teknik Pengumpulan Data

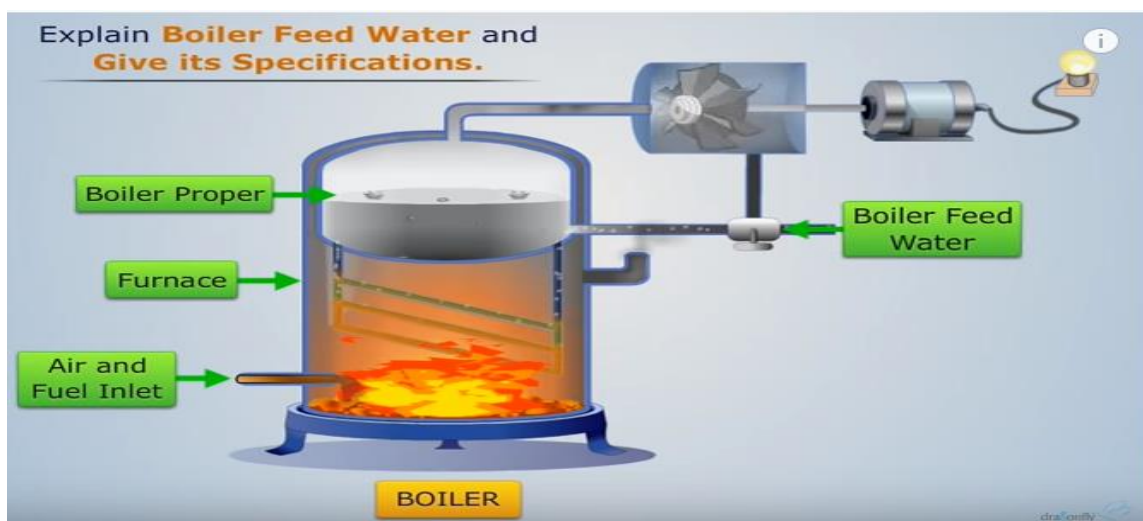
Adapun data, instrumen yang digunakan selama penelitian berlangsung dan teknik pengumpulan data, dapat dijabarkan pada tabel 2. Adapun tes diagnosis literasi sains dijabarkan pada tabel 3.

Tabel 2. Data, Instrumen, dan Teknik Pengumpulan Data

Data	Instrumen	Teknik Pengumpulan Data
Literasi Sains	Tes PISA 2025	1. Observasi 2. Wawancara 3. Dokumentasi hasil tes

Tabel 3. Cuplikan Tes PISA 2025

Indikator: Menerapkan pengetahuan ilmiah yang sesuai
Soal:



Tujuan Boiler Proper pada gambar disamping adalah:

- ### Soal Indikator Literasi Fungsional

PISA 2025

Berlari dalam cuaca panas

Jalankan simulasi untuk mengumpulkan data berdasarkan informasi di bawah ini. Klik pada salah satu pilihan, pilih data dalam tabel, lalu ketikkan penjelasanmu untuk menjawab pertanyaan.

Volume keringat (liter)

Kehilangan air (%)

Suhu tubuh (°C)

Suhu udara (°C) 20 25 30 35 40

Kelembapan udara (%) 20 40 60

Minum Air ☒ Ya ☐ Tidak

Jalankan

Suhu udara (°C)	Kelembapan udara (%)	Minum Air	Volume keringat (liter)	Kehilangan air (%)	Suhu tubuh (°C)
20	60	Ya	0,8	0,0	38,9
25	60	Ya	1,1	0,0	39,1
30	60	Ya	1,4	0,0	39,6
35	60	Ya	1,8	0,0	40,5
40	60	Ya	2,5	0,0	41,2

Soal Indikator Literasi Prosedural/Konseptual

PISA 2025

Rumah Kaca

Q4. Apabila para ilmuwan akan menyimpulkan bahwa kenaikan suhu rata-rata atmosfer disebabkan oleh emisi karbondioksida, faktor penting apa (bisa satu atau lebih) yang harus diperhitungkan untuk memperoleh kesimpulan yang kuat?

- ☐ Memberikan penjelasan saintifik tentang bagaimana karbondioksida dapat mempengaruhi suhu Bumi.
- ☐ Melakukan riset tentang sikap komunitas terhadap klaim perubahan iklim dan kebijakan energi terbarukan.
- ☐ Menunjukkan bahwa peningkatan karbondioksida di udara konsisten dengan peningkatan aktivitas manusia.
- ☐ Mengembangkan model-model yang menjelaskan bagaimana peningkatan karbondioksida dapat menyebabkan peningkatan suhu global.
- ☐ Menunjukkan bagaimana suhu Bumi selalu mengalami fluktuasi.

Indikator: Menyajikan data menggunakan ragam representasi yang sesuai dan Menganalisis informasi dari setiap representasi

PISA 2025

Rumah Kaca

André menemukan dua grafik dari laman resmi pemerintah.

Dia menyimpulkan dari kedua grafik tersebut bahwa peningkatan suhu rata-rata atmosfer Bumi memang disebabkan oleh kenaikan emisi karbondioksida.

Q1. Jelaskan bagaimana grafik-grafik tersebut mendukung kesimpulan André?

Setelah membandingkan kedua grafik tersebut, siswa lain bernama Jeanne tidak setuju dengan kesimpulan André.

Q2. Berikan contoh bagian dari grafik-grafik tersebut yang tidak mendukung kesimpulan André. Jelaskan jawabanmu.

Laman resmi pemerintah

28



2.6 Teknik Analisis Data

Teknik Analisa data menggunakan uji *N-Gain* (Supriadi, 2021) yang bertujuan untuk mengukur efektivitas suatu intervensi atau pembelajaran dalam meningkatkan literasi sains siswa. Uji ini menghitung selisih antara tes awal dan tes akhir (Hardani et al., 2020) (Ananda & Fadhli, 2018), lalu dinormalisasi untuk mengabaikan perbedaan kemampuan awal siswa. Untuk mengetahui peningkatan literasi sains yang diukur, maka analisis digunakan perhitungan data skor rata-rata gain yang dinormalisasikan (*N-gain*). dengan formula sebagai berikut:

$$g = \frac{Skor_{sesudah} - Skor_{sebelum}}{S_{m\ ideal} - Skor_{sebelum}}$$

Keterangan:

g = skor rata-rata gain yang dinormalisasikan

$Skor_{sesudah}$ = skor rata-rata tes akhir siswa

$Skor_{sebelum}$ = skor rata-rata tes awal siswa

$S_{m\ ideal}$ = skor maksimum ideal

Perolehan nilai rata-rata *N-gain* yang telah didapat kemudian diinterpretasikan berdasarkan tabel 4. Berdasarkan persamaan tersebut, maka dapat diperoleh pedoman konversi interval (Anwar, 2009) (Hardani et al., 2020) menggunakan kriteria seperti tabel 5.

Tabel 4. Interpretasi Skor Rata-Rata *N-Gain*

Nilai g	Kriteria
$g > 0,7$	Tinggi
$0,3 < g \leq 0,7$	Sedang
$g < 0,3$	Rendah

(Hake, 1999: 157)

$$\% \text{ Setiap indikator} = \frac{\text{jumlah skor tiap indikator yang diperoleh siswa}}{\text{jumlah seluruh skor aspek}} \times 100\%$$

$$\text{Rata – rata keterampilan tiap aspek} = \frac{\text{jumlah \% tiap indikator pada setiap aspek}}{\text{jumlah indikator pada setiap aspek}}$$

Tabel 5. Kriteria Kategori Literasi Sains Siswa

No.	Skor	Kategori
1.	81% – 100%	Sangat Terampil
2.	61% – 80%	Terampil
3.	41% – 60%	Cukup Terampil
4.	21% – 40%	Kurang Terampil
5.	0% – 20%	Tidak Terampil

3. HASIL DAN PEMBAHASAN/ RESULT AND DISCUSSION

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan selama lima kali pertemuan dengan perlakuan menerapkan pembelajaran kontekstual menunjukkan data penelitian seperti tabel 6 dan tabel 7.

Tabel 6. Capaian Literasi Sains



No.	Jenis Soal	Indikator Literasi Sains	Indikator Soal	Capaian Literasi Sains
1	Pilihan Ganda	Menerapkan pengetahuan ilmiah yang sesuai	Siswa dapat Menerapkan konsep perpindahan kalor pada wajan.	25 Siswa terampil, 15 siswa cukup terampil dan 8 siswa kurang terampil.
2	Pilihan Ganda	Menyusun pertanyaan berdasarkan fokus masalah	Siswa dapat Mengidentifikasi pertanyaan yang dapat dieksplorasi dari fenomena perbedaan penguapan air dan alkohol	25 Siswa terampil, 18 siswa cukup terampil dan 5 siswa kurang terampil
3	Uraian	Menyajikan data menggunakan ragam representasi yang sesuai	Siswa dapat Menginterpretasikan data anomali suhu udara pada rentang waktu tertentu	18 Siswa terampil, 25 siswa cukup terampil dan 5 siswa kurang terampil.
4	Pilihan Ganda	Menganalisis informasi dari setiap representasi	Siswa dapat Menganalisis informasi pada pemuain rel kereta api.	20 Siswa terampil, 18 siswa cukup terampil dan 10 siswa kurang terampil.
5	Pilihan Ganda	Menyimpulkan informasi berdasarkan analisis	Siswa dapat Menarik kesimpulan dari hasil analisa konsep konduksi pada setrika.	18 Siswa terampil, 20 siswa cukup terampil dan 10 siswa kurang terampil.
6	Uraian	Menjelaskan manfaat pengetahuan ilmiah bagi masyarakat	Siswa dapat Menjelaskan implikasi pada konsep pemuain zat cair.	18 Siswa terampil, 20 siswa cukup terampil dan 10 siswa kurang terampil.
7	Pilihan Ganda	Menentukan variabel penyelidikan	Siswa dapat Menentukan pertanyaan yang dapat diselidiki pada bacaan tentang buaya yang membuka mulutnya dalam waktu yang lama.	28 Siswa terampil, 10 siswa cukup terampil dan 10 siswa kurang terampil.
8	Pilihan Ganda	Mengusulkan cara mengeksplorasi secara ilmiah terhadap pertanyaan yang diberikan	Siswa dapat Mengusulkan cara mengeksplorasi pertanyaan tentang konsep kalor pada kompor tenaga surya.	30 Siswa terampil, 10 siswa cukup terampil dan 8 siswa kurang terampil.
9	Pilihan Ganda	Mengidentifikasi, menggunakan, dan menghasilkan model dan representasi yang jelas	Siswa dapat Mengidentifikasi konsep perpindahan kalor pada peristiwa baju yang mengering pada siang hari.	28 Siswa terampil, 12 siswa cukup terampil dan 8 siswa kurang terampil.
10	Pilihan Ganda	Mengidentifikasi asumsi, bukti, dan penalaran dalam bacaan	Siswa dapat Mengidentifikasi asumsi dan bukti ilmiah dari fenomena pemuain gelas.	14 Siswa terampil, 20 siswa cukup terampil dan 10 siswa kurang terampil.
11	Uraian	Mengevaluasi cara mengeksplorasi secara ilmiah terhadap pertanyaan yang diberikan	Siswa dapat Mengevaluasi cara mengeksplorasi pertanyaan tentang konsep konduksi	24 Siswa terampil, 10 siswa cukup terampil dan 14 siswa kurang terampil.
12	Pilihan Ganda	Mengevaluasi argumen dan bukti ilmiah dari beragam	Siswa dapat Mengevaluasi argumen dan bukti ilmiah tentang perpindahan kalor dari sumber	24 Siswa terampil, 14 siswa cukup terampil dan 10 siswa kurang terampil.



		tipe sumber	bacaan internet	
--	--	-------------	-----------------	--

Tabel 7. Persentase Kategori Kemampuan Literasi Sains

Kategori Kemampuan Literasi Sains	Persentase
Literasi Nominal	80%
Literasi Fungsional	80%
Literasi Konseptual/Prosedural	75%
Literasi Multidimensional	70%

Adapun faktor-faktor yang menyebabkan rendahnya literasi sains berdasarkan hasil asesmen diagnosis, wawancara.

Tabel 8. Faktor Hambatan dan Solusi

Faktor Hambatan	Solusi Berdasarkan FGD bersama guru
Siswa merasa sains sulit untuk dipahami.	- Kurang tepatnya penggunaan model, strategi, pendekatan, dan metode pembelajaran oleh guru. - Menggunakan model pembelajaran yang lebih kreatif dan inovatif, serta melibatkan siswa dalam kegiatan eksperimen dan penyelidikan.
Kurangnya minat dan motivasi siswa untuk belajar sains.	- Menyediakan pembelajaran yang lebih interaktif dan menarik. - Mengembangkan materi pembelajaran yang relevan: - Memilih materi yang sesuai dengan kebutuhan dan minat siswa, serta mengaitkan materi dengan kehidupan sehari-hari.
Media pembelajaran, buku ajar, dan instrumen evaluasi yang kurang mendukung.	- Menggunakan media pembelajaran yang beragam. - Menggunakan media digital, video, dan simulasi untuk membantu siswa memahami konsep sains secara lebih visual dan interaktif.
Kurangnya konteks pembelajaran yang relevan dengan kehidupan sehari-hari.	- Memberikan bimbingan dan dukungan kepada siswa: - Guru dan orang tua dapat memberikan bimbingan dan dukungan kepada siswa yang kesulitan dalam memahami materi sains.
Miskonsepsi yang berkembang di kalangan siswa.	- Meningkatkan kemampuan literasi sains pada guru: - Memberikan pelatihan dan pengembangan profesional bagi guru agar mereka memiliki pengetahuan dan keterampilan yang memadai dalam mengajarkan literasi sains.
Kurangnya kemampuan membaca dan memahami teks ilmiah.	- Memberikan bimbingan dan dukungan kepada siswa. - Guru dan orang tua dapat memberikan bimbingan dan dukungan kepada siswa yang kesulitan dalam memahami materi sains.

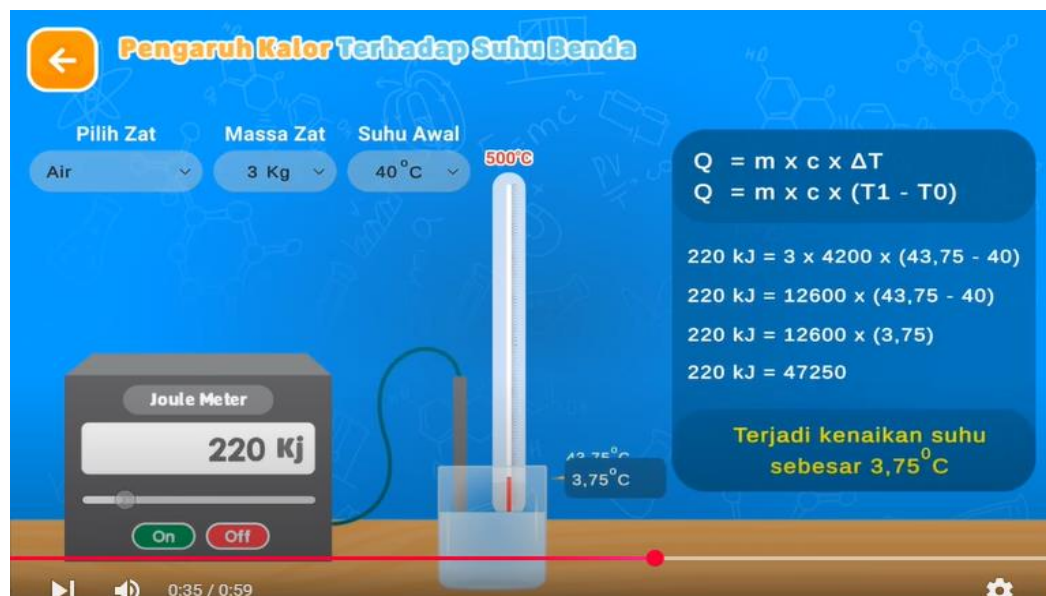
Literasi sains di Indonesia sulit diterapkan karena berbagai faktor, termasuk kurangnya penerapan pembelajaran kontekstual, miskonsepsi siswa, dan kurangnya akses terhadap sumber belajar dan informasi sains. Faktor-faktor yang menghambat literasi sains di Indonesia ialah (1). Pembelajaran Tidak Kontekstual, yakni kurikulum dan metode pembelajaran yang kurang menekankan aplikasi sains dalam kehidupan sehari-hari membuat siswa sulit memahami relevansi sains dengan dunia nyata sejalan dengan pendapat (Sun & Chan, 2024). (2). Miskonsepsi, yakni kesalahan pemahaman konsep sains yang terjadi pada siswa dapat menghambat kemampuan mereka untuk memahami dan mengaplikasikan pengetahuan sains. (3). Kurangnya Akses Sumber Belajar, yakni keterbatasan akses terhadap buku, media, dan sumber informasi sains yang memadai dapat menghambat siswa dalam memperoleh informasi dan mengembangkan kemampuan literasi sains (Busch & Rajwade, 2024). (4). Kemampuan Guru, yakni kemampuan guru dalam menyampaikan materi sains yang menarik, interaktif, dan sesuai dengan tingkat pemahaman siswa juga memengaruhi tingkat literasi sains siswa (Eren, 2021). (5). Fasilitas dan Sarana Prasarana, yakni kurangnya dukungan sarana prasarana dan fasilitas yang memadai di sekolah, institusi pendidikan, dan lingkungan masyarakat dapat menghambat pembelajaran sains yang efektif (Bossér, 2024). (6). Kebiasaan Membaca yakni rendahnya minat baca dan kebiasaan membaca di Indonesia juga



dapat menghambat kemampuan siswa dalam memahami informasi sains yang tertulis (Baltikian et al., 2024).

Literasi sains penting karena memberikan kemampuan untuk memahami dunia di sekitar, berpikir kritis, dan mengambil keputusan yang tepat terkait isu ilmiah. Literasi sains sangat penting karena (1). Dapat meningkatkan pemahaman konsep ilmiah, yakni literasi sains memungkinkan seseorang untuk memahami konsep-konsep ilmiah dasar dan menerapkannya dalam kehidupan sehari-hari (Cao et al., 2024). (2). Meningkatkan Keterampilan Berpikir Kritis, yakni literasi sains membantu mengembangkan kemampuan berpikir kritis, analitis, dan evaluatif terhadap informasi ilmiah (Sahabuddin et al., 2023). (3). Meningkatkan Kemampuan Memecahkan Masalah yakni literasi sains melatih kemampuan individu untuk mengumpulkan dan menganalisis data, membuat hipotesis, dan menguji teori, sehingga dapat memecahkan masalah secara efektif. (4). Meningkatkan pemahaman Informasi Ilmiah, yakni literasi sains membantu seseorang untuk memilih informasi ilmiah yang tepat, memahami gambar, bagan, dan tabel pada informasi ilmiah (Acun Çelik et al., 2024) (Suárez-Mesa & Gómez, 2024).

Dalam penelitian (Mahzumi et al., 2024) (Yuwandra & Arnawa, 2020) penerapan pembelajaran berbasis kontekstual dapat meningkatkan literasi sains siswa, seperti saat penelitian berlangsung siswa dapat belajar tentang konsep perpindahan kalor dengan melakukan percobaan menggunakan *Phet Simulation* tentang perpindahan kalor, seperti mengamati bagaimana panas dapat merambat dengan adanya perantara logam yang dibakarkan pada ujungnya. Saat tim peneliti memfasilitasi siswa untuk diskusi kelompok tentang konsep kalor dan bagaimana kalor mempengaruhi kehidupan sehari-hari memanfaatkan fitur chat di LMS. Pada pertemuan selanjutnya siswa diberikan materi secara daring, siswa melakukan diskusi kelompok membahas soal-soal tugas kelompok secara daring melakukan pengukuran suhu dan konversi suhu menggunakan phet simulation yang terdapat di fitur LMS. Siswa melakukan observasi secara bersama melalui virtual, mengamati proses perpindahan kalor melalui air mendidih, proses konduksi dan percobaan konveksi. Selanjutnya Pada pertemuan terakhir kegiatan di luar kelas yakni dengan melakukan kunjungan tempat yang terkait dengan konsep kalor, seperti pabrik kerupuk yang menggunakan konsep kalor dalam proses produksinya. Sehingga dengan menerapkan pembelajaran kontekstual, peneliti dapat memfasilitasi siswa mengembangkan kemampuan literasi sains mereka secara efektif dan berkelanjutan.



Gambar 1. Tangkapan Layar Penggunaan Virtual Lab di LMS Topik Kalor



Gambar 2. Tangkapan Layar Penggunaan Virtual Lab di LMS Topik Perubahan Suhu

Adapun kendala yang peneliti alami saat penerapan pembelajaran kontekstual berbantuan LMS (*Learning Management System*) meliputi kesulitan teknis seperti koneksi internet yang tidak stabil untuk akses LMS, koneksi yang lambat atau tidak stabil dapat menghambat pembelajaran. Kendala selanjutnya, banyak siswa hanya menggunakan LMS untuk tugas atau ujian, dan kurang memanfaatkan fitur lain seperti forum diskusi atau kolaborasi online jika tidak ada perintah langsung dari guru dan peneliti, hal ini sejalan dengan pendapat (Bervell & Arkorful, 2020)(Ninoriya, S., Chawan, P.M., Meshram, B.B. and VJTI, 2011). Beberapa siswa mengalami kesulitan mengakses LMS karena keterbatasan kuota internet, sinyal yang lemah, atau perangkat yang tidak memadai. Kurangnya dukungan teknis juga dapat menjadi kendala, misalnya saat siswa mengalami masalah teknis dalam menggunakan LMS, hal ini sejalan dengan pendapat (Cabero-Almenara et al., 2019). Beberapa siswa belum terampil dalam menggunakan fitur-fitur LMS, sehingga perlu bimbingan berulang-ulang, hal ini sejalan dengan penelitian(Cigdem & Ozturk, 2016)(Zabolotniaia et al., 2020)(Bervell & Arkorful, 2020).

Pembelajaran berbasis kontekstual memiliki banyak kelebihan, di antaranya membuat pembelajaran lebih bermakna dan relevan dengan kehidupan nyata, mendorong siswa untuk berpikir kritis dan kreatif, serta meningkatkan keterampilan sosial dan kerja sama hal ini sejalan dengan penelitian (Andrean, Zainul, Nizar, & Kurniawati, 2024)(Mahzumi et al., 2024). Selain itu, pembelajaran ini juga dapat membantu siswa untuk memahami konsep-konsep yang lebih abstrak dan melatih mereka untuk menerapkan pengetahuan yang mereka dapatkan dalam situasi yang berbeda. Sehingga penelitian terdahulu (Yuwandra & Arnawa, 2020)(Haryanto & Arty, 2019) benar adanya. Berdasarkan hasil penelitian yang kami lakukan menunjukkan bahwa pembelajaran kontekstual memiliki kelebihan diantaranya (1). Pembelajaran lebih bermakna dan relevan, hal ini terjadi ketika guru mampu menghubungkan materi pelajaran dengan situasi nyata yang dialami siswa, sehingga mereka dapat melihat relevansi pengetahuan yang mereka pelajari dengan kehidupan sehari-hari, hal ini sejalan dengan pendapat (Tari & Rosana, 2019)(Maynastiti, Serevina, & Sugihartono, 2020). (2). Mengembangkan literasi sains siswa, yakni pembelajaran kontekstual membantu siswa memahami konsep sains, menerapkan pengetahuan ilmiah, dan mengkomunikasikan ide-ide ilmiah. (3). Meningkatkan keterampilan kolaborasi, yakni pembelajaran berbasis konteks seringkali melibatkan aktivitas kelompok, yang dapat membantu siswa mengembangkan keterampilan sosial, kerja sama, dan komunikasi, hal ini membuktikan penelitian (Hendawati et al., 2019)(Yolanda, 2021b) yang dilakukan sebelumnya benar adanya (4). Meningkatkan Kemampuan Berkomunikasi sejalan dengan pendapat (Yolanda, 2021a)(Haryanto & Arty, 2019)yakni pembelajaran



kontekstual dapat melatih siswa untuk berkomunikasi secara efektif, baik dalam diskusi kelompok maupun dalam menjelaskan temuan mereka.

4. SIMPULAN DAN SARAN/CONCLUSION

6.1 Simpulan

Berdasarkan hasil penelitian menunjukkan bahwa literasi sains siswa kategori literasi nominal dengan capaian 80%, literasi sains siswa kategori literasi fungsional dengan capaian 80%, literasi sains siswa kategori literasi konseptual/prosedural dengan capaian 75% dan literasi sains siswa kategori literasi multidimensional dengan capaian 70% sehingga rata-rata nilai N-Gain sebesar 0,82 kategori tinggi. Selanjutnya berdasarkan hasil FGD bersama guru menghasilkan upaya sekolah dalam meningkatkan literasi sains siswa dengan cara (1). Memperbanyak latihan-latihan soal PISA tahun sebelumnya. (2). Menerapkan strategi pembelajaran yang berpusat pada siswa, melibatkan siswa dalam kegiatan ilmiah. (3). Memanfaatkan teknologi informasi dan mengintegrasikan materi menggunakan lingkungan belajar yang mendukung untuk mengaitkan sains dengan kehidupan sehari-hari. (4). Meningkatkan pengetahuan dan keterampilan guru melalui pelatihan menyusun soal-soal berbasis literasi sains.

6.2 Saran

Penelitian berikutnya bagaimana merancang desain pembelajaran kontekstual berbantuan LMS (*Learning Management System*) terkait literasi digital dan literasi sains dengan mengintegrasikan PISA sebagai instrumen penelitiannya.

5. UCAPAN TERIMA KASIH/ ACKNOWLEDGEMENTS

Penulis menyampaikan ucapan terima kasih Dinas Pendidikan Kota Lubuklinggau yang telah memberikan izin penelitian dalam wilayah Kota Lubuklinggau. Penelitian ini merupakan kolaborasi prodi Pendidikan fisika Universitas PGRI Silampari dan prodi Pendidikan fisika Universitas Sriwijaya.

6. DAFTAR PUSTAKA/ REFERENCES

- Abdullateef, B. N., Elias, N. F., Mohamed, H., Zaidan, A. A., & Zaidan, B. B. (2016). An evaluation and selection problems of OSS-LMS packages. *SpringerPlus*, 5(1), 1–35. <https://doi.org/10.1186/s40064-016-1828-y>
- Acun Çelik, S., Özkan Elgün, İ., & Kalelioğlu, F. (2024). Assessment of student ICT competence according to mathematics, science, and reading literacy: evidence from PISA 2018. *Large-Scale Assessments in Education*, 12(30), 1–33. <https://doi.org/10.1186/s40536-024-00218-7>
- Aina, Q., & Hariyono, E. (2023). Penerapan PhET Simulations Pada Pembelajaran Fisika untuk Meningkatkan Kemampuan Literasi Sains Peserta Didik SMA Kelas X. *Jurnal Ilmu Pendidikan Dan Pembelajaran*, 1(2), 56–65. <https://doi.org/10.58706/jipp.v1n2.p56-65>
- Ananda, R., & Fadhli, M. (2018). *Statistik Pendidikan* (1st ed.; Syarbani Saleh, ed.). Medan: CV. Widya Puspita.
- Anaya, L. M., & Zamarro, G. (2024). The role of student effort on performance in PISA: Revisiting the gender gap in achievement. *Oxford Economic Papers*, 76(2), 533–560. <https://doi.org/10.1093/oep/gpad018>
- Andrean, M. D., Zainul, R., Nizar, U. K., & Kurniawati, D. (2024). Development of The E-Module on Colloid System with Contextual Teaching and Learning (CTL) Oriented Toward Chemo- Entrepreneurship (CEP) to Enhance Students ' Critical Thinking Ability. *Jurnal Penelitian Pendidikan IPA*, 10(9), 6638–6646. <https://doi.org/10.29303/jppipa.v10i9.8546>
- Anwar, A. (2009). *Statistika untuk Penelitian Pendidikan*. In *IAIT Press* (Pertaama). Kediri: IAIT Press.
- Baltikian, M., Kärkkäinen, S., & Kukkonen, J. (2024). Assessment of scientific literacy levels among secondary



- school students in Lebanon: Exploring gender-based differences. *Eurasia Journal of Mathematics, Science and Technology Education*, 20(3), 1–18. <https://doi.org/10.29333/ejmste/14279>
- Bervell, B., & Arkorful, V. (2020). LMS-enabled blended learning utilization in distance tertiary education: establishing the relationships among facilitating conditions, voluntariness of use and use behaviour. *International Journal of Educational Technology in Higher Education*, 17(6), 1–16. <https://doi.org/10.1186/s41239-020-0183-9>
- Boman, B., & Wiberg, M. (2024). The influence of SES, migration background, and non-cognitive abilities on PISA reading and mathematics achievement: evidence from Sweden. *European Journal of Psychology of Education*, 39(3), 2935–2951. <https://doi.org/10.1007/s10212-024-00805-w>
- Bossér, U. (2024). Transformation of School Science Practices to Promote Functional Scientific Literacy. *Research in Science Education*, 54(2), 265–281. <https://doi.org/10.1007/s11165-023-10138-1>
- Bringeland, T. A., & Skinningsrud, T. (2024). PISA and teachers' reflexivities. A mixed methods case study. *Journal of Critical Realism*, 23(1), 53–80. <https://doi.org/10.1080/14767430.2023.2289776>
- Busch, K. C., & Rajwade, A. (2024). Conceptualizing community scientific literacy: Results from a systematic literature review and a Delphi method survey of experts. *Science Education*, 108(5), 1231–1268. <https://doi.org/10.1002/sce.21871>
- Cabero-Almenara, J., Arancibia, M. L., & Del Prete, A. (2019). Technical and didactic knowledge of the moodle LMS in higher education. Beyond functional use. *Journal of New Approaches in Educational Research*, 8(1), 25–33. <https://doi.org/10.7821/naer.2019.1.327>
- Cao, C., Zhang, T., & Xin, T. (2024). The effect of reading engagement on scientific literacy – an analysis based on the XGBoost method. *Frontiers in Psychology*, 15(February), 1–16. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2024.1329724>
- Cigdem, H., & Ozturk, M. (2016). Factors Affecting Students' Behavioral Intention to Use LMS at a Turkish Post-Secondary Vocational School I sis (SNA) in OnlineCourses Factors Affecting Students' Behavioral Intention to Use LMS at a Turkish Post-Secondary Vocational School Cigdem and Ozt. *International Review of Research in Open and Distributed Learning*, 17(3), 274–295.
- Eren, E. (2021). STEAM-Project-Based Learning: A Catalyst for Elementary School Students' Scientific Literacy Skills. *European Journal of Educational Research*, 13(1), 1–14. Retrieved from https://www.researchgate.net/profile/Ebru-Eren/publication/348382981_Education_Policies_in_the_Context_of_Political_Communication_in_Turkey/links/5ffc2aeba6fdccdb846cc03/Education-Policies-in-the-Context-of-Political-Communication-in-Turkey.pdf
- Firdiansyah, A. L., & Rosikhoh, D. (2024). The Effect of Student Adversity Quotient on Mathematics Test Scores Using PISA Questions. *Jambura Journal of Mathematics Education*, 5(1), 29–38. <https://doi.org/10.37905/jmathedu.v5i1.21022>
- Hake, R. R. (1999). Analyzing change/gain scores. *Unpublished.[Online] URL: Http://Www. Physics. Indiana. Edu/~ Sdi/AnalyzingChange-Gain. Pdf*, 16(7), 1073–1080.
- Hardani, Andriani, H., Sukmana, D. J., Fardani, R. A., Ustiawaty, J., Utami, E. F., ... Istiqomah, R. R. (2020). *Buku Metode Penelitian Kualitatif & Kuantitatif*. Mataram: Penerbit Pustaka Ilmu.
- Haryanto, P. C., & Arty, I. S. (2019). The Application of Contextual Teaching and Learning in Natural Science to Improve Student's HOTS and Self-efficacy. *Journal of Physics: Conference Series*, 1233(012106), 1–8. <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1233/1/012106>
- Hendawati, Y., Pratomo, S., Suhaedah, S., Lestari, N. A., Ridwan, T., & Majid, N. W. A. (2019). Contextual teaching and learning of physics at elementary school. *Journal of Physics: Conference Series*, 1318(012130), 1–7. <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1318/1/012130>
- Jerrim, J., & Zieger, L. (2024). How robust are socio-economic achievement gradients using PISA data? A case study from Germany. *British Educational Research Journal*, 50(1), 438–453. <https://doi.org/10.1002/berj.3934>
- Mahzumi, E., Herliana, F., Evendi, Melvina, Sari, R. N., Elisa, ... Halim, A. (2024). Development of Contextual Teaching and Learning (CTL) Worksheet based on Blended Learning to Enhance Students' Critical Thinking. *Proceedings of the 2nd Annual International Conference on Mathematics, Science and Technology Education (2nd AICMSTE)*, 289–298. Atlantis Press SARL. https://doi.org/10.2991/978-2-38476-216-3_30
- Maynastiti, D., Serevina, V., & Sugihartono, I. (2020). The development of flip book contextual teaching and learning-based to enhance students' physics problem solving skill. *Journal of Physics: Conference Series*, 1481(012076), 1–8. <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1481/1/012076>
- Morze, N., Varchenko-Trotsenko, L., Terletska, T., & Smyrnova-Trybulska, E. (2020). Implementation of adaptive learning at higher education institutions by means of Moodle LMS. *Journal of Physics: Conference Series*,



- 012062(1840), 1–14. <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1840/1/012062>
- Ninoriya, S., Chawan, P.M., Meshram, B.B. and VJTI, M. (2011). CMS, LMS and LCMS For eLearning. *International Journal of Computer Science Issues*, 8(2), 644–647.
- Sahabuddin, E. S., Makkasau, A., Hermuttaqien, B. P. F., Bahar, B., Ulyawati, U., & Nurferiyani, A. (2023). Carving The Future with Interactive Audio-Visuals: A Breakthrough in Enhancing Environmental Science Literacy. *Proceedings of the 2nd International Conference of Science and Technology in Elementary Education (ICSTEE 2023)*, (ICSTEE 2023), 282–291. Atlantis Press SARL. https://doi.org/10.2991/978-2-38476-210-1_24
- Saleh, Sirajuddin. (2017). Analisis Data Kualitatif. In Hamzah Upu (Ed.), *Analisis Data Kualitatif*. Makasar: Pustaka Ramadhan, Bandung. Retrieved from <https://core.ac.uk/download/pdf/228075212.pdf>
- Sánchez, E. B. (2024). Scientific literacy in biology and attitudes towards science in the Chilean education system. *Research in Science and Technological Education*, (19 Mar 2024), 1–25. <https://doi.org/10.1080/02635143.2024.2320104>
- Simanullang, N. H. S., & Rajagukguk, J. (2020). Learning Management System (LMS) Based on Moodle to Improve Students Learning Activity. *Journal of Physics: Conference Series*, 1462(012067), 1–7. <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1462/1/012067>
- Suárez-Mesa, A. M., & Gómez, R. L. (2024). Does teachers' motivation have an impact on students' scientific literacy and motivation? An empirical study in Colombia with data from PISA 2015. *Large-Scale Assessments in Education*, 12(1), 1–28. <https://doi.org/10.1186/s40536-023-00190-8>
- Sun, Y. K., & Chan, M. H. (2024). Pathways to early science literacy: investigating the different role of language and reading skills in science literacy among early primary school children. *International Journal of Science Education*, (08 Apr 2024), 1–28. <https://doi.org/10.1080/09500693.2024.2335671>
- Supriadi, G. (2021). *Statistik Penelitian Pendidikan (Pertama)*. Palangka Raya: UNY Press.
- Tari, D. K., & Rosana, D. (2019). Contextual Teaching and Learning to Develop Critical Thinking and Practical Skills. *Journal of Physics: Conference Series*, 1233(012102), 1–7. <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1233/1/012102>
- Weiss, S. (2025). Content Validity of Creativity Self- - Report Questionnaires From PISA 2022. *The Journal of Creative Behavior*, 59(e70026), 1–12. <https://doi.org/10.1002/jocb.70026>
- Yolanda, Y. (2021a). Pengembangan E-Modul Listrik Statis Berbasis Kontekstual Sebagai Sumber Belajar Fisika. *Jurnal Luminous: Riset Ilmiah Pendidikan Fisika*, 2(2), 40–56. <https://doi.org/10.31851/luminous.v2i1.5235>
- Yolanda, Y. (2021b). Pengembangan Modul Ajar Fisika Termodinamika Berbasis Kontekstual. *Jurnal Jendela Pendidikan*, 01(03), 80–95.
- Yuwandra, R., & Arnawa, I. M. (2020). Development of learning tools based on contextual teaching and learning in fifth grade of primary schools. *Journal of Physics: Conference Series*, 1554(012077), 1–5. <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1554/1/012077>
- Zabolotniaia, M., Cheng, Z., Dorozhkin, E. M., & Lyzhin, A. I. (2020). Use of the LMS Moodle for an effective implementation of an innovative policy in higher educational institutions. *International Journal of Emerging Technologies in Learning*, 15(13), 172–189. <https://doi.org/10.3991/ijet.v15i13.14945>