

Implementasi Strategi Pembelajaran Berorientasi STEM Terhadap Kemampuan Literasi Sains pada Siswa SD

(Implementation of STEM-Oriented Learning Strategies on Science Literacy Abilities in Elementary School Students)

Asmi Listiyana^{1*}, Muhammad Zidan Arya Bima¹, Nashikhatul Khusna¹, Pambayun Wardani Candra Dewi¹, Shianindra Rahmani Putri¹, Yeni Yuniarti², Rendi Restiana Sukardi²

¹Universitas Negeri Yogyakarta, Jl. Colombo No.1, Sleman, Daerah Istimewa Yogyakarta, 55281, Indonesia

²Universitas Pendidikan Indonesia, Jl. Raya Cibiru km.15, Bandung, Jawa Barat, 40393, Indonesia

*Penulis korespondensi, Surel: asmilistiyana.2020@student.uny.ac.id

Abstract: This study aimed to determine the effect of the application of STEM-oriented learning on science literacy skills in elementary school students. The research type was quasi-experimental. The population of this study was all students of SD Negeri Mungkid 2. The sample of this study was all grade IV students of SD Negeri Mungkid 2, totaling 16 people. The research sample was obtained through a purposive sampling process. The results of students' science literacy ability data were obtained through pretest and posttest. The data were analyzed using SPSS Statistics 20. Data processing began with normality test, paired simple t test, hypothesis test, and N-gain test. The results showed that the implementation of STEM-oriented learning was proven to affect science literacy skills in elementary school students.

Keywords: STEM; sains literacy; learning

Abstrak: Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh penerapan pembelajaran berorientasi STEM terhadap kemampuan literasi sains pada siswa sekolah dasar. Penelitian ini merupakan jenis penelitian eksperimen semu (*quasi experimental*). Populasi penelitian ini adalah seluruh siswa SD Negeri Mungkid 2. Sampel penelitian ini adalah seluruh siswa kelas IV SD Negeri Mungkid 2 yang berjumlah 16 orang. Sampel penelitian didapatkan melalui proses *purposive sampling*. Hasil data kemampuan literasi sains siswa didapat melalui kegiatan *pretest* dan *posttest*. Data dianalisis menggunakan SPSS Statistik 20. Pengolahan data dimulai dengan uji normalitas, uji *paired simple t test*, uji hipotesis, dan uji *N-gain*. Hasil penelitian menunjukkan bahwa implementasi pembelajaran berorientasi STEM terbukti berpengaruh terhadap kemampuan literasi sains pada siswa sekolah dasar.

Kata kunci: STEM; literasi sains; pembelajaran

1. Pendahuluan

STEM menurut Kelly dan Knowles (dalam Razi & Zhou, 2022) adalah pendekatan pembelajaran mencakup dua atau lebih pembelajaran yang berhubungan dengan *science, technology, engineering, and mathematic* yang berkaitan dengan permasalahan kehidupan untuk meningkatkan pengalaman belajar siswa. Pembelajaran dengan pendekatan STEM dapat disebut juga pembelajaran tematik integratif (Widya Sukmana, 2018). Tentunya dalam STEM sendiri, masing-masing dari pembelajaran baik *science, technology, engineering, dan mathematic* memiliki keterkaitan antara satu dengan yang lainnya. Misalnya untuk memahami konsep sains diperlukan matematika didalamnya dan pemikiran ilmiah itu penting digunakan dalam matematika, juga dalam mengaplikasikan teknologi sendiri kita akan membutuhkan konsep matematika didalamnya (Arikan et al., 2022). Pembelajaran STEM menurut Bybee dalam

(Higde, 2022) perlu dirancang untuk bisa mengembangkan keterampilan mengoperasikan teknologi, memiliki teknik dan desain, serta mampu memecahkan permasalahan dalam kehidupan. Pembelajaran STEM sejalan dengan pendidikan yang dibutuhkan saat ini, dimana pembelajaran tidak hanya membutuhkan ilmu pengetahuan tetapi juga harus terintegrasi dengan berbagai aspek lain termasuk teknologi.

Abad 21 juga memunculkan tantangan dalam bidang kehidupan, salah satunya untuk bisa menciptakan SDM yang berkualitas (Cahyaningsih & Roektingroem, n.d.). Dalam pembelajaran abad 21, berbagai keterampilan yang perlu dikembangkan adalah kemampuan berkomunikasi, kolaborasi, berpikir kritis, dan kreatif. Selain itu, pendidikan abad 21 juga menekankan pada pembelajaran berbasis *student center* dan mampu berpikir ilmiah. Murti dalam (Sulistiyowati et al., 2018) mengatakan bahwa SDM abad 21 perlu menguasai beberapa kecakapan dalam hidup dan kecakapan berpikir kritis, inovatif, serta mampu menguasai teknologi informasi. Lebih lanjut Sulistiyowati, et al., juga mengatakan bahwa pembelajaran abad 21 menekankan keterampilan dalam berkomunikasi, berkolaborasi, berpikir kritis, dan kreatif melalui pembelajaran yang berbasis *student center*. Untuk mendukung keterampilan tersebut, pendidik tidak hanya perlu mengembangkan pengetahuan peserta didik, tetapi juga harus mengajarkan bagaimana cara untuk meraih keterampilan tersebut.

Salah satu cara yang dapat mendukung keterampilan di abad 21 ini adalah dengan kegiatan literasi. Literasi merupakan keterampilan yang sudah semestinya dimiliki siswa karena kemampuan literasi mencakup seluruh aspek kehidupan manusia (Sanny & Hendawati, 2021). Terlebih lagi, dalam abad 21 ini teknologi dapat dengan cepat membawa informasi dari berbagai aspek kehidupan dan dapat menjangkau semua orang dari berbagai belahan bumi. Kemampuan literasi diperlukan untuk membantu menyaring dan menelaah informasi yang benar, serta dapat membantu memperlancar komunikasi dan *public speaking* yang baik. Arrahman dan Priyandoko mengatakan bahwa salah satu aspek yang mendukung kecakapan abad 21 adalah literasi sains (Sanny & Hendawati, 2021).

Bentuk literasi yang dapat membantu menumbuhkembangkan keterampilan berpikir saintifik bagi siswa adalah literasi sains. Literasi sains menurut (Fa'idah et al., 2019) mengarah pada sikap sains. Menurut Adiwiguna (dalam Amalia et al., n.d.) literasi sains menjadi sebuah kemampuan ilmiah siswa untuk bisa memecahkan permasalahan dengan ilmu sains. Literasi sains sangat penting untuk diterapkan mulai dari tingkat pendidikan dasar hingga perguruan tinggi, terutama di negara berkembang seperti negara Indonesia. Indonesia sebagai negara berkembang perlu membina literasi sains warganya untuk memperkuat pengetahuan ilmiah dan keterampilan berpikir yang relevan untuk menghadapi masalah kehidupan.

Namun, pentingnya penerapan literasi sains bagi peserta didik kurang diperhatikan dan terus menjadi sorotan dalam pendidikan di Indonesia. Kurangnya perhatian masyarakat Indonesia terhadap tingkat literasi sains membuat Indonesia memiliki nilai rata-rata kemampuan literasi sains yang berada pada tingkatan cukup rendah. Hal tersebut selaras dengan hasil PISA (*Programme for International Student Assessment*) atau Program Penilaian Siswa Internasional yang menunjukkan bahwa nilai sains peserta didik Indonesia pada tahun 2018 berada pada posisi 9 terbawah dengan rata-rata skor masih berada di bawah rata-rata nilai sains negara OECD (*Organisation for Economic Co-operation and Development*) atau disebut juga dengan Organisasi Kerja Sama dan Pembangunan Ekonomi. Rata-rata nilai sains untuk

domain literasi sains pada negara OECD adalah 489, sedangkan Indonesia baru mencapai skor 396 (*Highlights of U.S. PISA 2018 Results Web Report*, n.d.).

Literasi sains juga berkaitan dengan pembelajaran sains di sekolah atau lembaga pendidikan. Proses pembelajaran sains sejatinya dapat memberikan pemahaman langsung guna meningkatkan kompetensi siswa dalam memahami lingkungan. Sains mengandung tiga komponen yang saling berkaitan, yaitu sikap, proses, dan produk. Hal tersebut juga dijelaskan oleh Purwami (dalam Adiwiguna, 2019), bahwa pendidikan sains di sekolah diharapkan mampu memberikan bekal kemampuan literasi sains yang tinggi bagi siswa, sehingga mereka mampu mempersiapkan diri untuk menjadi masyarakat yang tanggap dan peka dengan permasalahan di lingkungan sekitar serta dapat menerapkan ilmu yang dimilikinya untuk menyelesaikan setiap masalah yang ada. Oleh karena itu, dapat dikatakan bahwa literasi sains merupakan kemampuan ilmiah seseorang dalam mengidentifikasi dan menyelesaikan masalah dalam kehidupan.

Salah satu penyebab terjadinya permasalahan rendahnya tingkat literasi sains di Indonesia yaitu masih berlangsungnya proses pembelajaran secara konvensional. Menurut Rohmah et al. (2019), pelaksanaan proses pembelajaran IPA masih berjalan satu arah dimana guru menjadi pusat kendali atas jalannya pembelajaran, sehingga menyebabkan pembelajaran menjadi pasif. Padahal, menurut data P21 (dalam Sulistiyowati et al., 2018) menyampaikan bahwasannya pembelajaran era 21 ini mengajarkan 4C dan juga bercirikan *teacher center*. Dalam pembelajaran konvensional peserta didik berperan sebagai objek pembelajaran yang tidak memiliki banyak kesempatan untuk mengembangkan pengetahuannya, mereka cenderung menerima perlakuan yang diberikan oleh pendidik sehingga kesempatan memperluas literasi pun mengalami kemacetan. Menurut Sutrisna (dalam Almasih & Kristyaningrum, 2022) mengatakan bahwa kegiatan pembelajaran yang belum berorientasi pada literasi sains menyebabkan rendahnya kemampuan literasi sains siswa.

Beberapa penelitian menguraikan berbagai metode untuk meningkatkan literasi sains siswa. Dalam penelitian Afriana et al., (2016) tentang pembelajaran berbasis STEM guna meningkatkan literasi ilmiah siswa SD, menguraikan bahwa penerapan pembelajaran berbasis STEM berpengaruh signifikan terhadap literasi ilmiah, peningkatan motivasi siswa, membantu pemahaman topik, serta peningkatan kreativitas STEM. Ceylan & Ozdilek (2015) menyebutkan bahwa pembelajaran berorientasi STEM efektif digunakan untuk meningkatkan kemampuan literasi sains. Pembelajaran STEM melatih siswa untuk menyelesaikan masalah dengan pemikiran yang logis, kritis, literasi teknologi, dan dapat merangsang siswa untuk membuat keputusan dalam memecahkan masalah kehidupan sehari-hari.

Penelitian Davidi et al., (2021) mengenai pendekatan STEM-PBL yang dilakukan sebagai salah satu metode pembelajaran, menunjukkan hasil bahwa pendekatan STEM-PBL lebih berpengaruh secara signifikan terhadap kemampuan siswa dalam berpikir kritis. Dalam penelitian Adriyawati et al., (2020) didapatkan hasil bahwa melalui pembelajaran STEM-PjBL sebagian siswa sudah mencapai level kompeten, mampu membuat investigasi sederhana, dan berani dalam mengemukakan pendapatnya. Hasil penelitian tersebut menunjukkan bahwa STEM mampu membawa kemajuan dan dampak positif bagi siswa. Terakhir, penelitian Winarni et al., (2022) juga membahas tentang STEM PjBL dimana melalui pembelajaran proyek yang dilakukan, siswa lebih aktif dalam pembelajaran dan mampu meningkatkan literasi siswa dalam berpikir secara konseptual dan berpikir kritis. Berdasarkan penelitian-penelitian sebelumnya

menjelaskan bahwa pembelajaran berorientasi STEM terbukti efektif terhadap peningkatan literasi siswa. Namun, masih belum banyak peneliti yang membahas mengenai efektivitas pembelajaran berorientasi STEM yang berfokus pada peningkatan literasi sains. Oleh karena itu, guna membuktikan efektivitas penerapan pembelajaran berorientasi STEM terhadap peningkatan literasi sains, kami melakukan sebuah penelitian mengenai implementasi strategi pembelajaran berorientasi STEM berbasis lingkungan.

2. Metode

Dalam penelitian ini, peneliti menggunakan jenis penelitian kuantitatif. Penelitian dilakukan menggunakan desain penelitian eksperimental yaitu "*one group pre-post test design*". Penelitian ini mengandung dua variabel di dalamnya, yaitu pengaruh penggunaan STEM (X) terhadap literasi sains (Y) siswa SD. Data yang akan dihasilkan peneliti melalui penelitian ini lebih akurat karena penelitian ini mampu memberikan perbandingan sebuah keadaan sebelum dan sesudah diberikan perlakuan (*treatment*). Desain penelitian yang akan dilakukan oleh peneliti disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Desain Penelitian

Subjek	Pretest	Treatment	Posttest
Siswa kelas IV	T ₁	X	T ₂

Keterangan:

T1 : *Pretest* sebelum diberikan *treatment*

X : (*Treatment*) Pemberian pembelajaran berorientasi STEM berkaitan dengan literasi sains

T2 : *Posttest* setelah diberikan *treatment*

Populasi dalam penelitian ini yaitu seluruh siswa SD Negeri Mungkid 2. Penelitian ini mengambil sampel dengan menggunakan teknik *purposive sampling*. Sampel penelitian yang digunakan adalah seluruh siswa kelas IV SD Negeri Mungkid 2 yang terdiri dari 16 siswa.

Penelitian ini menggunakan instrumen berupa tes. Instrumen tes terdiri dari dua jenis yaitu *pretest* dan *posttest*. *Pretest* digunakan peneliti untuk mengetahui kemampuan literasi sains siswa sebelum diberikan perlakuan. Sedangkan *posttest* akan dilakukan peneliti setelah siswa mendapatkan perlakuan untuk mencari tahu signifikansi atas perlakuan yang telah diberikan terhadap peningkatan kemampuan literasi sains siswa.

Pengumpulan data yang akan digunakan peneliti dalam penelitian ini dilakukan melalui tes berupa *pretest* dan *posttest*. Beberapa langkah yang perlu diperhatikan peneliti sebagai pedoman dalam pengumpulan data antara lain:

1. Melakukan *pretest* untuk mengukur kemampuan awal literasi sains siswa sebelum diterapkannya pendekatan STEM dalam pembelajaran,
2. Memberikan perlakuan dengan menerapkan pendekatan STEM dalam pembelajaran, dan

- Melakukan *posttest* untuk mengukur kemampuan literasi sains siswa setelah diterapkannya pendekatan STEM dalam pembelajaran.

Data penelitian dikaji menggunakan teknik analisis statistik deskriptif dan inferensial. Dari pengambilan data yang dilakukan, peneliti akan mendapatkan data berupa nilai *pretest* dan *posttest* yang kemudian ditentukan perbandingannya. Tujuan perbandingan tersebut adalah untuk mencari perbedaan antara nilai yang didapatkan siswa sebelum dan sesudah mendapatkan perlakuan. Pengolahan data dimulai dengan melakukan uji normalitas yang ditujukan untuk mengetahui apakah data yang didapatkan memiliki distribusi yang normal atau tidak, dengan bantuan SPSS Statistik versi 20. Ketika data yang diuji sudah memiliki distribusi normal, langkah selanjutnya adalah melakukan uji hipotesis dengan *paired sample t test*. Kemudian yang terakhir dilakukan analisis *N-gain* untuk mengetahui kriteria normalisasi *gain* yang dihasilkan. Perhitungan *N-gain* dapat dilakukan berdasarkan rumus 1:

$$\langle g \rangle = \frac{\langle Sf \rangle - \langle Si \rangle}{100 - \langle Si \rangle} \tag{1}$$

Hasil normalisasi *gain* yang akan didapatkan kemudian dikategorikan ke dalam beberapa kategori sesuai dengan yang disampaikan Hake, dalam (Syuhendri et al., 2021) sebagai berikut:

Tabel 2. Kategori N-Gain

Kategori perolehan N-Gain	Keterangan
$\langle g \rangle \geq 0,7$	Tinggi
$0,07 > \langle g \rangle \geq 0,3$	Sedang
$\langle g \rangle < 0,3$	Rendah

3. Hasil dan Pembahasan

Dalam pengambilan data, peneliti melakukan *pretest* dan *posttest* untuk mengukur tingkat literasi sains siswa. Adapun hasil *pretest* dan *posttest* disajikan dalam Tabel 3. dan Tabel 4.

3.1. Data Pretest dan Posttest

Tabel 3. Data Pretest

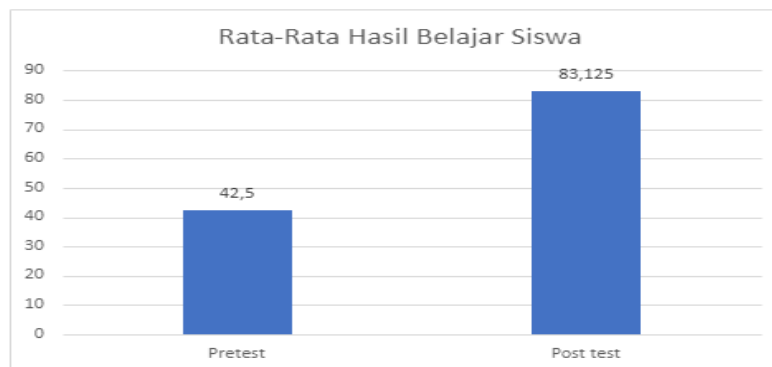
Kompetensi Literasi Sains	IPK	Indikator soal	Nomor soal	Responden																Jumlah	
				01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	13	14	15	16		
Menjelaskan fenomena secara ilmiah	Menafsirkan informasi mengenai sumber energi di kehidupan sehari-hari	Disajikan pernyataan, siswa mampu menafsirkan pengertian sumber energi alternatif	1	0	0	1	0	0	1	0	0	1	1	1	0	1	1	1	0	8	
		Disajikan beberapa jenis energi, siswa mampu memilih contoh energi alternatif dalam kehidupan sehari-hari	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	1	1	3
		Disajikan soal, siswa mampu mengkategorikan contoh energi utama dan energi alternatif dalam tabel yang sesuai	5	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	1	0	0	3
	Menganalisis manfaat sumber energi alternatif dalam kehidupan sehari-hari	Disajikan permasalahan, siswa mampu menganalisis pemanfaatan energi alternatif yang sesuai	3	1	0	0	1	1	0	0	1	1	1	1	0	1	1	1	0	10	
		Disajikan permasalahan penggunaan energi, siswa mampu merumuskan solusi penghematan energi dalam kehidupan sehari-hari	6	0	1	1	0	1	1	1	0	1	1	1	1	1	0	1	1	1	12
		Disajikan soal, siswa mampu menganalisis keuntungan penggunaan energi alternatif dari kincir air	10	1	0	0	0	0	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	10
Jumlah			2	1	2	1	2	2	2	1	5	5	4	2	5	3	6	3	46		
Mengevaluasi dan merancang penyelidikan ilmiah	Memprediksi perubahan energi	Disajikan pernyataan, siswa mampu menyimpulkan perubahan energi yang terjadi	4	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	1	4	
		Disajikan gambar, siswa mampu menguraikan urutan langkah perubahan energi air menjadi energi listrik	9	1	1	1	1	0	0	0	1	1	1	0	0	1	1	0	1	1	10
		Disajikan gambar, siswa dapat menyimpulkan perubahan energi yang terjadi pada kincir air	8	1	0	1	0	0	0	1	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	5
Jumlah			2	1	3	1	0	0	1	1	3	1	1	1	1	1	0	2	19		
Menafsirkan data dan bukti secara ilmiah	Menganalisis dampak pemanfaatan energi	Disajikan ilustrasi pemborosan energi, siswa dapat menemukan solusi gambar penggunaan energi alternatif	7	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	3	
Jumlah			0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	3		

Tabel 4. Data *Posttest*

Kompetensi Literasi Sains	IPK	Indikator soal	Nomor soal	Responden																Jumlah
				01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	13	14	15	16	
Menjelaskan fenomena secara Ilmiah	Menafsirkan informasi mengenai sumber energi di kehidupan sehari-hari	Disajikan pernyataan, siswa mampu menafsirkan pengertian sumber energi alternatif	1	0	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	13	
		Disajikan beberapa jenis energi, siswa mampu memilih contoh energi alternatif dalam kehidupan sehari-hari	2	0	0	1	0	0	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	11	
		Disajikan soal, siswa mampu mengategorikan contoh energi utama dan energi alternatif dalam tabel yang sesuai	5	1	0	0	1	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	12
	Menganalisis manfaat sumber energi alternatif dalam kehidupan sehari-hari	Disajikan permasalahan, siswa mampu menganalisis pemanfaatan energi alternatif yang sesuai	3	1	1	0	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	14	
		Disajikan permasalahan penggunaan energi, siswa mampu merumuskan solusi penghematan energi dalam kehidupan sehari-hari	6	1	1	1	0	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	14	
		Disajikan soal, siswa mampu menganalisis keuntungan penggunaan energi alternatif dari kincir air	10	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	16	
Jumlah			4	4	4	3	3	6	4	5	6	6	6	6	5	6	6	80		
Mengevaluasi dan merancang penyelidikan ilmiah	Memprediksi perubahan energi	Disajikan pernyataan, siswa mampu menyimpulkan perubahan energi yang terjadi	4	0	0	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	12	
		Disajikan gambar, siswa mampu menguraikan urutan langkah perubahan energi air menjadi energi listrik	9	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0	1	1	1	1	1	13
		Disajikan gambar, siswa dapat menyimpulkan perubahan energi yang terjadi pada kincir air	8	0	1	1	0	0	1	0	1	1	1	0	1	1	1	1	1	10
	Jumlah			1	2	3	2	2	3	0	3	3	3	1	3	3	3	3	35	
Menafsirkan data dan bukti secara ilmiah	Menganalisis dampak pemanfaatan energi	Disajikan ilustrasi pemborosan energi, siswa dapat menemukan solusi gambar penggunaan energi alternatif	7	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	15	
Jumlah			1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	15	

Proses penelitian dilaksanakan di kelas IV SD Negeri Mungkid 2 dengan sampel sebanyak 16 siswa. Sebelum diberikan perlakuan, siswa melakukan *pretest* untuk mengukur kemampuan literasi sains awal pada siswa. Setelah melakukan *pretest*, siswa kemudian mendapatkan perlakuan berupa pembelajaran proyek yang berorientasi STEM. Setelah mendapatkan perlakuan, seluruh siswa mengerjakan *posttest* guna mengetahui kemampuan literasi sains akhir pada siswa.

Rata-rata hasil belajar siswa disajikan dalam Gambar 1. Hasil rata-rata nilai *posttest* yaitu sebesar 83,125. Hasil tersebut menunjukkan adanya peningkatan dibandingkan dengan rata-rata nilai *pretest* yaitu 42,500. Maknanya, nilai rata-rata sebelum dan setelah diberi perlakuan menunjukkan peningkatan yang cukup besar yaitu sebesar 40,625.

Gambar 1. Rata-Rata Hasil *Pretest* dan *Posttest*

3.2. Analisis Data

3.2.1. Uji Normalitas

Hasil uji normalitas data *pretest* dan *posttest* dengan metode Kolmogorov-Smirnov dengan bantuan SPSS Statistik 20, diuraikan dalam Tabel 5.

Tabel 5. Hasil Uji Normalitas Data *Pretest* dan *Posttest*

One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test

		Pre_Test	Post_Test
N		16	16
Normal Parameters ^{a,b}	Mean	42.5000	83.1250
	Std. Deviation	19.14854	19.22455
Most Extreme Differences	Absolute	.195	.247
	Positive	.181	.190
	Negative	-.195	-.247
Kolmogorov-Smirnov Z		.778	.990
Asymp. Sig. (2-tailed)		.580	.281

a. Test distribution is Normal.

b. Calculated from data.

Dalam uji normalitas data dengan metode Kolmogorov-Smirnov pada SPSS Statistik 20, suatu data dapat dikatakan berdistribusi normal apabila mencapai kriteria Asymp. Sig (2-tailed) > 0,05. Berdasarkan uji normalitas data hasil *pretest* dan *posttest* melalui metode Kolmogorov-Smirnov di atas, dapat disimpulkan bahwa kedua data tersebut berdistribusi normal karena nilai Asymp. Sig (2-tailed) masing-masing data menunjukkan hasil > 0,05.

3.2.2. Uji T

Tabel 6. Hasil Paired Sample T Test pada Data *Pretest* dan *Posttest*

Paired Samples Correlations

		N	Correlation	Sig.
Pair 1	Sebelum diberikan perlakuan & Sesudah diberikan perlakuan	16	.484	.057

Paired Samples Test

		Paired Differences				t	df	Sig. (2-tailed)	
		Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean	95% Confidence Interval of the Difference				
					Lower				Upper
Pair 1	Sebelum diberikan perlakuan - Sesudah diberikan perlakuan	-40.62500	19.48290	4.87072	-51.00670	-30.24330	-8.341	15	.000

Suatu data yang telah diolah menggunakan paired sample t test, dapat dikatakan signifikan apabila nilai Sig. (2-tailed) < 0,05. Berdasarkan Tabel 6. hasil paired sample t test yang telah dilakukan terhadap data hasil *pretest* dan *posttest*, didapatkan hasil pada bagian Sig. (2-tailed) sebesar 0,000. Dari nilai tersebut diketahui jika 0,000 < 0,05, sehingga berdasarkan syarat uji signifikan dapat disimpulkan bahwa variabel satu dan dua dari data tersebut secara signifikan berbeda. Artinya, antara variabel hasil *pretest* dan *posttest* secara signifikan berbeda dalam menentukan atau memengaruhi kemampuan literasi sains siswa.

Tabel 7. Hasil Uji Paired Sample Statistics pada Data Pretest dan Posttest

		Paired Samples Statistics			
		Mean	N	Std. Deviation	Std. Error Mean
Pair 1	Sebelum diberikan perlakuan	42.5000	16	19.14854	4.78714
	Sesudah diberikan perlakuan	83.1250	16	19.22455	4.80614

Berdasarkan Tabel 7. hasil uji paired sample statistics di atas, diketahui bahwa nilai mean dari variabel hasil pretest yaitu 42,5000, sedangkan mean pada variabel hasil posttest yaitu 83,1250. Artinya, hasil posttest setelah pemberian perlakuan memiliki nilai mean yang lebih tinggi dibandingkan mean pretest. Dari hasil tersebut, dapat ditarik kesimpulan bahwasannya pembelajaran berorientasi STEM terbukti lebih efektif untuk membantu peningkatan kemampuan literasi sains pada siswa.

3.2.3. Analisis N-gain

$$\begin{aligned}
 < g > &= \frac{\text{skor posttest} - \text{skor pretest}}{\text{skor maksimum} - \text{skor pretest}} & (1) \\
 &= \frac{83,125 - 42,500}{100 - 42,500} \\
 &= 0,706
 \end{aligned}$$

Melalui hasil *N-gain* di atas, didapatkan nilai sebesar 0,706. Karena $0,706 \geq 0,7$, maka berdasarkan tabel 2. tentang kategori *N-gain* yang telah dipaparkan diatas, hasil tersebut memberikan makna bahwa perbedaan hasil *pretest* dan *posttest* siswa termasuk pada kategori tinggi. Artinya, hasil tersebut menunjukkan adanya peningkatan kemampuan literasi sains siswa dengan menggunakan pembelajaran STEM.

3.3. Pembahasan

Berdasarkan penelitian yang sudah dilaksanakan, peneliti memperoleh data hasil *pretest* dan *posttest* siswa. Sebanyak 16 siswa dari kelas IV yang menjadi sampel dalam penelitian ini telah melakukan *pretest* dan *posttest*. Hasil rata-rata nilai yang didapatkan siswa dalam *pretest* yaitu sebesar 42,500 dan hasil rata-rata nilai *posttest* yaitu sebesar 83,125. Nilai rata-rata siswa dalam *posttest* mengalami kenaikan sebesar 40,625. Data yang dihasilkan memberikan makna bahwa rata-rata hasil belajar siswa menunjukkan peningkatan yang signifikan setelah diberikannya perlakuan berupa pembelajaran berorientasi STEM. Hal tersebut sesuai yang dikatakan Muharomah (dalam Ilmi et al., 2021) bahwa pembelajaran dengan metode STEM dapat meningkatkan hasil belajar siswa.

Seluruh data nilai *pretest* dan *posttest* siswa dianalisis menggunakan SPSS Statistik 20. Analisis data diawali dengan uji normalitas yang dilakukan dengan metode Kolmogorov-Smirnov menunjukkan bahwa nilai *pretest* dan *posttest* berada pada kategori normal karena Asymp. Sig (2-tailed) hasil *pretest* dan *posttest* $> 0,05$ yaitu 0,580 untuk *pretest* dan 0,281 untuk *posttest*. Setelah data menunjukkan hasil yang normal, peneliti melanjutkan analisis dengan menggunakan uji parametrik yaitu *paired sample t test*. Hasil yang didapatkan pada Sig (2-tailed) adalah sebesar 0,000 yang artinya kedua variabel yaitu *pretest* dan *posttest* menunjukkan hasil

yang signifikan berbeda karena $> 0,05$. Nilai signifikansi menunjukkan hasil 0,000 dan lebih kecil dari 0,05, maka berarti H_0 ditolak dan H_a diterima. Nilai t_{hitung} yang didapat yaitu sebesar 8,341. Kemudian perhitungan harga dk berdasarkan nilai signifikansi ($\alpha = 0,05$), $k = n - 2 = 16 - 2 = 14$, maka didapatkan harga t_{tabel} yaitu sebesar 2,145. Dari data tersebut didapatkan hasil $|t_{hitung}| > t_{tabel}$ yaitu $8,341 > 2,145$, maka H_0 ditolak dan H_a diterima. Jadi, berdasarkan t_{hitung} dapat disimpulkan pembelajaran berbasis STEM berpengaruh terhadap kemampuan literasi sains siswa.

Guna mengetahui tingkat pengaruhnya, peneliti melakukan analisis normalisasi gain. Berdasarkan analisis *N-gain* yang dilakukan didapatkan nilai sebesar 0,706. Menurut Hake (dalam Syuhendri, 2021), nilai tersebut menunjukkan hasil tingkat pengaruh yang tinggi. Oleh karena itu, penelitian yang dilakukan di SD Negeri Mungkid 2 menunjukkan hasil bahwa implementasi pembelajaran berorientasi STEM memberikan pengaruh yang tinggi terhadap kemampuan literasi sains siswa.

4. Simpulan

Berdasarkan nilai signifikansi yang diperoleh dari hasil *paired sample t test* dapat diketahui bahwa H_0 ditolak dan H_a diterima. Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa terdapat pengaruh yang signifikan dari implementasi strategi pembelajaran berorientasi STEM terhadap kemampuan literasi sains pada siswa SD. Tingkat pengaruh yang diberikan dapat dilihat dari hasil uji *N-gain* yang menunjukkan nilai 0,706 Hal tersebut menunjukkan bahwa pengaruh dari implementasi strategi pembelajaran berorientasi STEM terhadap kemampuan literasi sains pada siswa SD berada pada kategori tinggi.

Oleh karena implementasi pembelajaran berorientasi STEM terbukti berpengaruh, maka penelitian ini berimplikasi pada ketepatan penerapan pembelajaran berorientasi STEM pada siswa SD. Guru dapat menerapkan pembelajaran berorientasi STEM sebagai salah satu strategi pembelajaran terutama pada mata pelajaran IPA untuk meningkatkan kemampuan literasi sains siswa. Penerapan pembelajaran berorientasi STEM tidak hanya dapat diimplementasikan dalam mata pelajaran IPA saja tetapi dapat diimplementasikan dalam mata pelajaran yang lainnya. Karena penelitian ini hanya berfokus terhadap peningkatan literasi sains saja, kami menyarankan kedepannya peneliti lain dapat meneliti pengaruh pembelajaran berorientasi STEM terhadap peningkatan kemampuan literasi yang lain.

Daftar Rujukan

- Adiwiguna, dkk. (2019). *Pengaruh Model Problem Based Learning (Pbl) Berorientasi Stem Terhadap Kemampuan Berpikir Kritis Dan Literasi Sains Siswa Kelas V Sd Di Gugus I Gusti Ketut Pudja*. z2, 10.
- Adriyawati, A., Utomo, E., Rahmawati, Y., & Mardiah, A. (2020). STEAM-Project-Based Learning Integration to Improve Elementary School Students' Scientific Literacy on Alternative Energy Learning. *Universal Journal of Educational Research*, 8(5), 1863-1873. <https://doi.org/10.13189/ujer.2020.080523>
- Afriana, J., Permanasari, A., & Fitriani, A. (2016). *Project Based Learning Integrated To Stem To Enhance Elementary School's Students Scientific Literacy*. 7.
- Almiasih, S., & Kristyaningrum, D. H. (2022). *efektivitas Model Pembelajaran Pjbl Berbasis Stem-Nos Terhadap Literasi Sains Siswa Kelas V Sd Negeri Kalierang 0*. 12(2), 15.
- Amalia, K. N., Santosa, T. A., & Yulianti, S. (n.d.). *Pengaruh Model Pembelajaran Problem Based Learning Berbasis TPACK Terhadap Keterampilan Literasi Sains Dalam Pembelajaran IPA Siswa Tingkat SD Sampai SMA: Sebuah Meta-Analisis*. 9.
- Arikan, S., Erktin, E., & Pesen, M. (2022). Development and Validation of a STEM Competencies Assessment Framework. *International Journal of Science and Mathematics Education*, 20(1), 1-24. <https://doi.org/10.1007/s10763-020-10132-3>

- Cahyaningsih, F., & Roektingroem, I. E. (n.d.). *Pengaruh Pembelajaran IPA Berbasis Stem-Pbl Terhadap Keterampilan Berpikir Kritis Dan Hasil Belajar Kognitif*. 6.
- Ceylan, S., & Ozdilek, Z. (2015). Improving a Sample Lesson Plan for Secondary Science Courses within the STEM Education. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 177, 223–228. <https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2015.02.395>
- Davidi, E. I. N., Sennen, E., & Supardi, K. (2021). Integrasi Pendekatan STEM (Science, Technology, Enggeenering and Mathematic) Untuk Peningkatan Keterampilan Berpikir Kritis Siswa Sekolah Dasar. *Scholaria: Jurnal Pendidikan dan Kebudayaan*, 11(1), 11–22. <https://doi.org/10.24246/j.js.2021.v11.i1.p11-22>
- Fa'idah, R. N., Koes H, S., & Mahanal, S. (2019). Pengaruh Model Pembelajaran Inkuiri Terbimbing terhadap Literasi Sains Siswa Kelas V SD. *Jurnal Pendidikan: Teori, Penelitian, dan Pengembangan*, 4(12), 1704. <https://doi.org/10.17977/jptpp.v4i12.13096>
- Hiĝde, E. (2022). The Effects of STEM-Based Alternative Energy Activities on STEM Teaching Intention and Attitude. *E-International Journal of Educational Research*. <https://doi.org/10.19160/e-ijer.1072141>
- Highlights of U.S. PISA 2018 Results Web Report*. (n.d.).
- Ilmi, S. A., Ratnawati, R., & Subhan, M. (2021). Pengaruh Pendekatan Science, Technology, Engineering, Mathematics (STEM) terhadap Hasil Belajar Tematik Peserta Didik di Sekolah Dasar. *Jurnal Basicedu*, 5(6), 5976–5983. <https://doi.org/10.31004/basicedu.v5i6.1839>
- Razi, A., & Zhou, G. (2022). STEM, iSTEM, and STEAM: What is next? *International Journal of Technology in Education*, 5(1), 1–29. <https://doi.org/10.46328/ijte.119>
- Rohmah, U. N., Ansori, Y. Z., & Nahdi, D. S. (2019). *Pendekatan Pembelajaran Stem Dalam Meningkatkan Kemampuan Literasi Sains Siswa Sekolah Dasar*.
- Sanny, A., & Hendawati, Y. (2021). *Pengaruh Pendekatan (Science, Technology, Engineering, Matematic) STEM Berbantuan Media Komik terhadap Kemampuan Literasi Sains*. 10.
- Sulistiyowati, S., Abdurrahman, A., & Jalmo, T. (2018). The Effect of STEM-Based Worksheet on Students' Science Literacy. *Tadris: Jurnal Keguruan Dan Ilmu Tarbiyah*, 3(1), 89. <https://doi.org/10.24042/tadris.v3i1.2141>
- Syuhendri, S., Musdalifa, N., & Pasaribu, A. (2021). Pengaruh Penggunaan Multimedia Interaktif Berbasis Stem Terhadap Hasil Belajar Siswa. *Jurnal Inovasi dan Pembelajaran Fisika*, 8(1), 73–84. <https://doi.org/10.36706/jipf.v8i1.14034>
- Widya Sukmana, R. (2018). Pendekatan Science, Technology, Engineering And Mathematics (STEM) Sebagai Alternatif Dalam Mengembangkan Minat Belajar Peserta Didik Sekolah Dasar. *Pendas: Jurnal Ilmiah Pendidikan Dasar*, 2(2), 189. <https://doi.org/10.23969/jp.v2i2.798>
- Winarni, E. W., Karpudewan, M., Karyadi, B., & Gumono, G. (2022). Integrated PjBL-STEM in Scientific Literacy and Environment Attitude for Elementary School. *Asian Journal of Education and Training*, 8(2), 43–50. <https://doi.org/10.20448/edu.v8i2.3873>