

The Effect of Project-Based Learning (PjBL) Model on Students' Science Literacy Skills

Pengaruh Penerapan Model Pembelajaran *Project-Based Learning* (PjBL) Terhadap Kemampuan Literasi Sains Peserta Didik

^{1*}Rara Amalina Qisthina, ¹Listiani, ¹Nursia

¹Jurusan Pendidikan Biologi, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Borneo Tarakan, Tarakan

Email*: raraamalina839@gmail.com

Abstract: *This study aimed to determine the effect of the application of Project-Based Learning (PjBL) model on students' science literacy skills at SMA Hang Tuah Tarakan. The study was motivated by the observed low levels of science literacy among students, attributed to a lack of exposure to tasks that require in-depth reasoning and critical thinking. Employing a quantitative approach with a quasi-experimental method, the study utilized a non-equivalent control group with a pretest-posttest design. The population consisted of all tenth-grade students at SMA Hang Tuah Tarakan, with purposive sampling used to select two groups: class X-A and class X-C, comprising a total of 52 students. Data on science literacy were collected through a multiple-choice test instrument. Data analysis included prerequisite testing (normality and homogeneity tests), hypothesis testing, and N-Gain testing to measure improvement. The hypothesis was tested using an Independent Sample T-Test, which revealed a significant difference in science literacy skills between the experimental and control groups, with a Sig. (2-tailed) value of 0.020, which was less than the significance level of $\alpha = 0.05$. These findings demonstrated that the application of the PjBL model had a positive effect on enhancing students' science literacy skills.*

Keywords: *Project based learning, Science literacy.*

Pendahuluan

Literasi sains adalah kemampuan menerapkan pengetahuan untuk mengidentifikasi pertanyaan, membangun pengetahuan baru, memberikan penjelasan ilmiah, menarik kesimpulan berdasarkan bukti ilmiah, dan memecahkan masalah terkait sains, serta menyikapi ide (OECD, 2019). Pendidikan di Indonesia memiliki potensi untuk menjadi lebih kompetitif dan berkualitas lebih tinggi dibandingkan dengan negara lain, sehingga penting untuk menilai literasi sains siswa untuk menentukan tingkat literasi mereka. (Mayasari & Paidi, 2022).

Kemampuan literasi sains dapat diukur dengan menggunakan survei PISA yang dilakukan setiap tiga tahun sekali oleh OECD (*Organization for Economic Co-operation and Development*). Berdasarkan hasil penilaian literasi sains yang dilakukan oleh PISA pada tahun 2000 sampai 2018, skor literasi sains peserta didik berkisar antara 393 sampai 396 (Fuadi et al., 2020). Angka ini masih berada di bawah nilai rata-rata PISA, yaitu 500, dan menempatkan Indonesia berada dalam kategori rendah. Hasil terbaru PISA tahun 2022, siswa Indonesia memperoleh skor 383 dan menempatkan Indonesia berada di peringkat 67 dari 81 negara (OECD, 2023). Peringkat Indonesia naik 6 posisi dibandingkan tahun sebelumnya tetapi mengalami penurunan skor sebanyak 13 poin akibat pandemi Covid-19 (Kemendikbudristek, 2023). Hal ini menunjukkan bahwa, berdasarkan nilai yang diperoleh dari tahun 2000 hingga 2022 belum ada peningkatan signifikan dalam hal kualitas sejak keterlibatan Indonesia dalam PISA.

Penting untuk disadari bahwa penurunan hasil PISA dapat menjadi indikasi adanya masalah yang lebih serius dalam sistem pendidikan di Indonesia. Di antaranya adalah perlunya pengembangan kurikulum dan reformasi pendekatan pembelajaran yang memprioritaskan keterampilan abad ke-21 dan kemampuan berpikir kritis yang sangat dibutuhkan oleh masyarakat saat ini. Salah satu pembelajaran yang dapat meningkatkan kemampuan literasi sains adalah model *project-based learning*.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa kemampuan literasi sains siswa dapat ditingkatkan dengan menggunakan model pembelajaran yang tepat. Menurut Kamariah et al. (2023), Handayani et al. (2023), Yuniarti et al. (2022), Raehanah et al. (2020), Sari et al. (2017) model pembelajaran *project-based learning* (PjBL) berpengaruh terhadap literasi sains siswa SMA. PjBL memaksimalkan pembelajaran dengan meningkatkan literasi sains siswa melalui kerja ilmiah untuk memecahkan suatu masalah dan menghasilkan produk. Melalui pengalaman langsung, siswa dapat belajar bagaimana menggunakan inderanya, mengumpulkan informasi, dan kemudian menyelidiki lebih lanjut dengan mengajukan pertanyaan atau mengembangkan teori berdasarkan konsep yang sudah ada sebelumnya. Oleh karena itu, pembelajaran berbasis proyek dapat meningkatkan literasi sains siswa (Handayani et al., 2023). Model pembelajaran berbasis proyek yang inovatif melibatkan siswa secara aktif dalam proses pembelajaran dan latihan pemecahan masalah dengan menggunakan proyek dan kegiatan sebagai media pembelajaran (Altatri, 2024).

Kemampuan literasi sains siswa SMA di Indonesia masih tergolong rendah (Zulanwari et al., 2023; Sutrisna, 2021; Utami Agustin et al., 2023; Fadilah et al., 2020; Hebrianti & Wijarini, 2022). Sementara itu, penelitian lain yang dilakukan di Kalimantan Utara, khususnya Kota Tarakan terkait literasi sains siswa menunjukkan bahwa kemampuan literasi sains siswa SMP di Kota Tarakan masih kurang (Alisha et

al., 2021). Salah satu bukti bahwa kemampuan literasi sains siswa di kota Tarakan adalah data penelitian Silviana (2022) yang menunjukkan bahwa kemampuan literasi sains di SMA Hang Tuah Tarakan berada dalam kategori kurang.

Rendahnya tingkat literasi sains siswa di SMA Hang Tuah Tarakan kemungkinan disebabkan oleh penggunaan soal yang masih berada pada level mudah atau sedang, sehingga siswa tidak perlu berpikir secara mendalam atau menggunakan penalaran untuk menjawab soal-soal tersebut. Selain itu, siswa juga belum pernah mengerjakan soal-soal literasi sains sebelumnya, sehingga peserta didik kesulitan dalam mengerjakan soal-soal yang diberikan. Dalam proses pembelajaran, guru jarang menyajikan hal-hal yang membuat siswa berpikir, seperti teks pendahuluan, penyajian gambar, studi kasus, atau contoh soal dalam dunia nyata. Kurangnya minat dalam membaca dan kurangnya pengalaman dalam mengerjakan soal-soal yang mencakup wacana, grafik, gambar, dan tabel membuat siswa tidak dapat menerapkan penalarannya. Rendahnya tingkat literasi sains siswa Indonesia dapat disebabkan oleh beberapa faktor, termasuk kurangnya pemahaman siswa terhadap konsep dasar yang diajarkan di kelas, ketidakmampuan siswa untuk menginterpretasikan tabel dan grafik, serta kurangnya minat siswa dalam membaca dan meninjau materi pelajaran, guru jarang mengajarkan siswa untuk mengembangkan konsep dan peserta didik tidak dilatih untuk mengerjakan soal-soal literasi sains Yusmar & Fadilah (2023).

Berdasarkan hasil observasi awal yang telah dilakukan di SMA Hang Tuah Tarakan, diperoleh informasi bahwa penerapan model *project-based learning* belum pernah diterapkan untuk materi perubahan lingkungan. Tetapi untuk materi lain seperti virus sudah pernah dilakukan. Penerapan pembelajaran berbasis proyek dengan daur ulang juga pernah diterapkan untuk mata pelajaran P5, dimana siswa membuat baju dari limbah dan miniatur museum dari barang bekas.

Penelitian sebelumnya juga menunjukkan bahwa belum ada studi khusus yang dilakukan untuk menilai tingkat literasi sains siswa di sekolah-sekolah yang diteliti. Hal ini menunjukkan kurangnya data dan pemahaman tentang kondisi literasi sains sebelum penerapan pembelajaran. Selain itu, penerapan model *project-based learning* untuk meningkatkan literasi sains belum pernah dilakukan di Tarakan. Penelitian yang dilakukan hanya sebatas mengukur kemampuan literasi sains siswa. Di SMA Hang Tuah Tarakan, telah dilakukan pengukuran kemampuan literasi sains siswa dan perlu solusi untuk mengatasi masalah tersebut.

Berdasarkan uraian latar belakang tersebut, dapat diketahui bahwa masalah literasi sains memerlukan perhatian lebih. Salah satu cara yang bisa dilakukan untuk meningkatkan kemampuan literasi sains adalah dengan menerapkan pembelajaran berbasis proyek. Oleh karena itu, penulis ingin mengetahui apakah pembelajaran berbasis proyek dapat meningkatkan kemampuan literasi sains siswa di SMA Hang

Tuah Tarakan dengan melakukan penelitian berjudul “Pengaruh Penerapan Model Pembelajaran *Project Based Learning* Terhadap Kemampuan Literasi Sains Peserta Didik”.

Metode Penelitian

Jenis penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah penelitian kuantitatif dengan metode eksperimen semu (*quasi eksperimen*). Desain penelitian yang digunakan adalah *non-equivalent control group design*. Pada penelitian ini digunakan dua kelas, yaitu satu kelas eksperimen dan satu kelas kontrol. Pada kelas eksperimen akan diberikan perlakuan berupa pembelajaran dengan menggunakan model *project-based learning* (pembelajaran berbasis proyek), sedangkan pembelajaran yang dilaksanakan pada kelas kontrol menggunakan model pembelajaran *direct instruction*. Desain penelitian ini dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Desain Penelitian

Kelas	Pretest	Perlakuan	Posttest
Eksperimen	O ₁	X	O ₂
Kontrol	O ₃	-	O ₄

(Ary et al., 2019)

Keterangan:

- O₁, O₃ : Tes awal yang sama pada kedua kelompok (*pretest*)
- O₂, O₄ : Tes akhir yang sama pada kedua kelompok (*posttes*)
- X : Perlakuan pembelajaran dengan menggunakan model *project-based learning*

Penelitian ini dilaksanakan di SMA Hang Buah Tarakan pada bulan Mei 2024, semester genap tahun pembelajaran 2023/2024. Populasi dalam penelitian ini adalah siswa kelas X SMA Hang Buah Tarakan yang terdiri atas 4 kelas. Teknik pengambilan sampel pada penelitian ini menggunakan *purposive sampling*. Sampel dalam penelitian ini yaitu kelas X-A yang bertindak sebagai kelas eksperimen (PjBL) dan kelas X-C yang bertindak sebagai kelas kontrol (pembelajaran *direct instruction*).

Instrumen yang digunakan dalam penelitian ini adalah tes tertulis berupa tes pilihan ganda yang terdiri dari 30 butir soal yang telah tervalidasi oleh ahli. Tes yang digunakan dalam penelitian ini merupakan tes yang diadopsi dari penelitian Munirah tahun 2022. Tes ini diberikan kepada siswa sebelum dan setelah pelaksanaan pembelajaran pada kelas kontrol dan kelas eksperimen.

Untuk mengetahui pengaruh model pembelajaran *project-based learning* terhadap kemampuan literasi sains peserta didik dilakukan uji hipotesis menggunakan Uji-t

sampel bebas atau *Independent-Sampel T Test*. Pengambilan keputusannya yaitu apabila nilai sig. < α , dengan $\alpha = 0,05$ maka H_1 diterima. Uji *Independent-Sampel T Test* dilakukan setelah uji prasyarat yaitu uji normalitas dan uji homogenitas terpenuhi. Selain itu, nilai N-Gain juga dihitung untuk mengidentifikasi perbedaan peningkatan kemampuan literasi sains peserta didik pada kelas eksperimen dan kontrol.

Hasil Penelitian

a) Hasil *Pretest* dan *Posttest*

Hasil nilai *pretest* dan *posttest* baik dari kelas eksperimen maupun kelas kontrol ditunjukkan pada Tabel 2.

Tabel 2. Data Hasil *Pretest* dan *Posttest*

	N	Minimum	Maximum	Mean	Std. Deviation
<i>Pretest</i> Eksperimen	28	27	80	58.33	14.643
<i>Posttest</i> Eksperimen	28	57	97	82.97	12.150
<i>Pretest</i> Kontrol	24	10	80	36.94	19.902
<i>Posttest</i> Kontrol	24	17	87	59.86	22.661
Valid N (listwise)	24				

Data pada Tabel 2 menunjukkan bahwa nilai rata-rata *pretest* kelas eksperimen adalah 58,33, sedangkan nilai rata-rata *pretest* kelas kontrol adalah 36,94. Hal ini menunjukkan bahwa nilai rata-rata *pretest* kelas eksperimen lebih tinggi daripada kelas kontrol, artinya siswa pada kelompok eksperimen memiliki pengetahuan awal dan literasi sains yang lebih baik dibandingkan dengan siswa pada kelompok kontrol.

Nilai rata-rata *posttest* kelas eksperimen juga lebih tinggi daripada nilai rata-rata *posttest* kelas kontrol. Nilai rata-rata *posttest* kelas eksperimen adalah 82,97, sedangkan nilai rata-rata kelas kontrol yaitu 59,86. Baik pada kelompok eksperimen maupun kelompok kontrol, nilai rata-rata mengalami peningkatan antara hasil *pretest* dan *posttest*. Hasilnya, jika dilihat dari hasil belajar secara general, kemampuan literasi sains kelas eksperimen lebih tinggi daripada kelas kontrol.

b) Hasil Uji N-Gain

Uji N-Gain bertujuan untuk melihat peningkatan yang terjadi pada peserta didik sebelum dan sesudah diberikan perlakuan. Hasil perhitungan N-Gain ditunjukkan pada Tabel 3.

Tabel 3. Hasil Uji N-Gain

Kelas	Nilai Terendah	Nilai Tertinggi	Nilai N-Gain	Kategori
Eksperimen	0,00	0,92	0,59	Sedang
Kontrol	-0,33	0,73	0,34	Sedang

Tabel 3 menunjukkan bahwa nilai rata-rata uji N-Gain score kelas eksperimen dan kelas kontrol. Dengan menggunakan model pembelajaran *project based learning*, kelas eksperimen menunjukkan adanya peningkatan literasi sains yang lebih tinggi daripada kelas kontrol dengan nilai rata-rata N-Gain score sebesar 0,59, sedangkan nilai rata-rata uji N-Gain score kelas kontrol adalah 0,34. Peningkatan kemampuan peserta didik kelas eksperimen dan kelas kontrol berdasarkan uji N-Gain berada dalam kategori sedang (Cholifah & Novita, 2022).

c) Uji Hipotesis

Sebelum melakukan uji hipotesis terlebih dahulu dilakukan uji normalitas dan uji homogenitas. Berikut ini adalah hasil normalitas dari kelas eksperimen dan kelas kontrol.

Tabel 4. Hasil Uji Normalitas

Kelas		Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
		Statistic	Df	Sig.	Statistic	df	Sig.
Hasil Literasi Sains Siswa	Pretest Eksperimen	.087	28	.200*	.976	28	.747
	Posttest Eksperimen	.123	28	.200*	.941	28	.117
	Pretest Kontrol	.155	24	.143	.940	24	.161
	Posttest Kontrol	.170	24	.069	.926	24	.077

Tabel 4 adalah data hasil perhitungan uji normalitas *pretest* kelas eksperimen dan kelas kontrol yang menunjukkan bahwa data dalam penelitian ini berdistribusi normal. Nilai signifikansi kelas eksperimen sebesar 0,200 lebih besar dari nilai signifikansi $\alpha = 0,05$ dan nilai signifikansi kelas kontrol sebesar 0,143 lebih besar dari nilai signifikansi $\alpha = 0,05$. Sedangkan hasil perhitungan uji normalitas *posttest* kelas eksperimen diperoleh nilai signifikansi sebesar 0,200 dan kelas kontrol sebesar 0,069 lebih besar dari nilai signifikansi $\alpha = 0,05$ maka data nilai *posttest* kedua kelas berdistribusi normal. Setelah dilakukan uji normalitas, dilanjutkan dengan uji homogenitas pada kedua data, yaitu kelas eksperimen dan kelas kontrol.

Tabel 5. Hasil Uji Homogenitas

Hasil Literasi Sains			
Levene Statistic	df1	df2	Sig.
3.138	1	50	.083

Berdasarkan Tabel 5 di atas diperoleh nilai signifikansi sebesar 0,083 untuk uji homogenitas hasil tes kemampuan literasi sains siswa kelas eksperimen dan kelas kontrol. Nilai signifikansi ini lebih besar dari nilai signifikansi $\alpha = 0,05$, maka dapat disimpulkan bahwa kedua kelas berasal dari populasi yang homogen.

Setelah dilakukan uji normalitas dan uji homogenitas dua varians pada nilai *pretest* dan nilai *posttest* kelas eksperimen dengan kelas kontrol, maka selanjutnya data dianalisis menggunakan statistic parametrik uji *Independent-Sampel T-Test* untuk menentukan perbedaan dari dua variabel tersebut seperti yang disajikan dalam tabel 6.

Tabel 6. Hasil Uji Hipotesis dengan Menggunakan Independent t-test

		Levene's Test for Equality of Variances		t-test for Equality of Means						
		F	Sig.	T	Df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Std. Error Difference	95% Confidence Interval of the Difference	
									Lower	Upper
Hasil Literasi Sains	Equal variance assumed	3.138	.083	2.407	50	.020	-1.38114	.57384	2.53373	-.22856
	Equal variance not assumed			2.360	42.957	.023	-1.38114	.58535	2.56164	-.20064

Berdasarkan tabel di atas, diketahui bahwa nilai Sig. (2-tailed) adalah 0,020, dimana nilai ini lebih kecil dari nilai taraf signifikansi $\alpha = 0,05$ yang berarti bahwa H_0 ditolak dan H_1 diterima. Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa penerapan model pembelajaran *project-based learning* berpengaruh terhadap kemampuan literasi sains peserta didik pada materi perubahan lingkungan.

d) Hasil Analisis Indikator Literasi Sains

Hasil analisis kemampuan literasi sains siswa pada tiap indikator kelas eksperimen dan kelas kontrol, dapat dilihat pada Tabel 7.

Tabel 7. Hasil Analisis Kemampuan Literasi Sains

Indikator Kemampuan Literasi Sains	Rata-Rata	Rata-Rata	Rata-Rata	Rata-Rata
	<i>Pretest</i> Eksperimen	<i>Posttest</i> Eksperimen	<i>Pretest</i> Kontrol	<i>Posttest</i> Kontrol
Menjelaskan Fenomena Sains Secara Ilmiah	5,43	7,82	3,79	6,00
Mengidentifikasi Permasalahan Ilmiah	7,00	9,70	3,63	5,46
Menggunakan Bukti Ilmiah	5,07	8,00	3,67	6,46
Jumlah	17,5	25,52	11,09	17,92

Berdasarkan Tabel 7, diketahui bahwa rata-rata pencapaian indikator kemampuan literasi sains kelas eksperimen untuk *pretest* sebesar 17,5 dan *posttest* sebesar 25,52. Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa setelah penerapan model pembelajaran *project-based learning* pada kelas eksperimen mengalami peningkatan rata-rata yang lebih tinggi dibandingkan sebelum penerapan model pembelajaran. Sedangkan, rata-rata pencapaian indikator kemampuan literasi sains siswa kelas kontrol pada *pretest* sebesar 11,09 dan *posttest* sebesar 17,92. Hal ini menunjukkan bahwa setelah penerapan model pembelajaran *direct instruction* pada kelas kontrol mengalami peningkatan nilai yang lebih tinggi sebelum penerapan model pembelajaran.

Pembahasan

Hasil penelitian menunjukkan bahwa siswa kelas eksperimen yang memperoleh pembelajaran *project-based learning* memiliki kemampuan literasi sains yang lebih tinggi dibandingkan siswa kelas kontrol yang memperoleh pembelajaran *direct instruction*. Hal tersebut dapat dilihat dari hasil tes literasi sains kelas eksperimen dan kelas kontrol. Nilai rata-rata *pretest* kelas eksperimen sebesar 58,33 dan nilai *posttest* sebesar 82,97, sedangkan nilai rata-rata *pretest* kelas kontrol sebesar 36,94 dan nilai *posttest* sebesar 59,86. Nilai rata-rata *posttest* pada kelompok eksperimen dan kelompok kontrol menunjukkan bahwa kemampuan literasi sains siswa telah meningkat. Kelas eksperimen mengalami peningkatan yang lebih tinggi daripada kelas kontrol yang menunjukkan bahwa model pembelajaran *project-based learning* dapat membantu meningkatkan kemampuan literasi sains peserta didik (Yuniarti et al., 2022; Lutfi et al., 2019).

Peningkatan kemampuan literasi sains peserta didik juga dapat dilihat dari indeks N-Gain. Perbedaan antara nilai *pretest* dan *posttest* setiap peserta didik diukur dengan N-Gain ini. Hasil uji N-Gain kelas eksperimen dan kelas kontrol menunjukkan bahwa peningkatan kemampuan literasi sains siswa termasuk dalam kategori sedang. Siswa kelas eksperimen memiliki tingkat literasi sains yang lebih tinggi dibandingkan kelas kontrol. Hal ini dapat diketahui dari rata-rata peningkatan literasi sains siswa kelas eksperimen berada pada kategori sedang dan tinggi. Sedangkan rata-rata peningkatan literasi sains siswa kelas kontrol berada pada kategori rendah dan sedang. Dengan demikian, penggunaan model pembelajaran *project-based learning* dapat membantu siswa dalam meningkatkan literasi sains siswa (Romadhona et al., 2021; Riyanti, 2020; Rizkamariana et al., 2019).

Selain N-gain, uji hipotesis juga menunjukkan bahwa terdapat perbedaan kemampuan literasi sains antara kelas yang diajar dengan menggunakan model *project-based learning* dengan model *direct instruction*. Hal ini bisa dilihat dari hasil uji hipotesis sebesar 0,020. Hasil pengujian ini menyimpulkan bahwa H_0 ditolak dan H_1 diterima karena hasil uji hipotesis lebih kecil dari nilai taraf signifikansi 0,05 yang menunjukkan adanya pengaruh penerapan model pembelajaran *project-based learning* terhadap literasi sains siswa (Melidayani, 2022; Romadhona et al., 2021).

Berdasarkan hasil penelitian terdapat pengaruh penggunaan model *project-based learning* terhadap kemampuan literasi sains peserta didik. Hal ini disebabkan karena model pembelajaran proyek memberikan kesempatan kepada siswa untuk menerapkan pengetahuan siswa dalam berkreasi menciptakan produk yang kemudian dipresentasikan. Siswa dalam pembelajaran berbasis proyek dapat menciptakan produk setelah melakukan penyelidikan dan menggunakan hasil penelitiannya untuk memecahkan masalah di dunia nyata (Melidayani, 2022). Sesuai dengan teori PISA yang mendefinisikan literasi sains sebagai kemampuan menerapkan pengetahuan untuk mengidentifikasi pertanyaan, membangun pengetahuan baru, memberikan penjelasan ilmiah, menarik kesimpulan berdasarkan bukti ilmiah, dan memecahkan masalah terkait sains.

Kemampuan literasi sains peserta didik dalam penelitian ini diukur menggunakan tiga indikator, yaitu menjelaskan fenomena sains secara ilmiah, mengidentifikasi permasalahan ilmiah, dan menggunakan bukti ilmiah. Indikator pertama yaitu menjelaskan fenomena sains secara ilmiah pada kelas eksperimen dengan *pretest* sebesar 5,43 dengan *posttest* sebesar 7,82 menunjukkan adanya peningkatan kemampuan literasi sains setelah digunakan model pembelajaran *project-based learning*. Hal ini disebabkan oleh sintaks *project-based learning* mendukung siswa dalam meningkatkan kemampuan menjelaskan fenomena sains secara ilmiah. Sedangkan pada kelas kontrol untuk indikator yang sama diperoleh nilai *pretest*

sebesar 3,79 dan *posttest* sebesar 6,00. Nilai rata-rata tersebut menunjukkan bahwa kelas kontrol lebih rendah dibandingkan kelas eksperimen. Pembelajaran berbasis proyek memberikan pemahaman konsep yang lebih mendalam sehingga peserta didik dapat mengingat dan menerapkan pengetahuan yang sesuai dengan lebih baik daripada siswa yang menerima pembelajaran *direct instruction* (Sari et al., 2017).

Indikator kedua yaitu mengidentifikasi pertanyaan-pertanyaan ilmiah. Pada indikator ini, nilai *pretest* kelas eksperimen sebesar 7,00 dan meningkat menjadi 9,70 pada saat *posttest* yang menunjukkan peningkatan nilai disebabkan penggunaan model pembelajaran *project-based learning*. Hal ini disebabkan oleh sintaks model *project-based learning* mendukung siswa untuk meningkatkan kemampuan identifikasi pertanyaan ilmiah. Sedangkan pada kelas kontrol memperoleh nilai *pretest* sebesar 3,63 dan *posttest* 5,46 sehingga dikatakan memiliki nilai rata-rata lebih rendah daripada kelas eksperimen. Pembelajaran berbasis proyek menekankan pada produk yang didasarkan pada masalah yang ditugaskan oleh guru yang bersumber dari kehidupan nyata, dan siswa diberi kebebasan untuk berpikir aktif dan kreatif saat menyelesaikan proyek tersebut. Hal ini mendorong siswa untuk menjadi kreatif dalam mengambil keputusan pemecahan masalah (Melidayani, 2022).

Indikator ketiga yaitu menggunakan bukti ilmiah. Pada kelas eksperimen, diperoleh nilai *pretest* sebesar 5,07 dan *posttest* sebesar 8,00 yang juga menunjukkan adanya peningkatan karena penerapan model pembelajaran *project-based learning*. Hal ini disebabkan oleh sintaks dalam *project-based learning* yang mendukung siswa meningkatkan kemampuan menggunakan bukti ilmiah. Sedangkan pada kelas kontrol, nilai *pretest* siswa adalah sebesar 3,67 dan *posttest* sebesar 6,46 yang menunjukkan bahwa nilai rata-rata ini lebih kecil daripada kelas eksperimen. Pembelajaran proyek mendorong siswa untuk mendemonstrasikan pengetahuan mereka dengan menciptakan sebuah produk setelah melakukan penelitian dan mempresentasikannya di depan kelas (Sari et al., 2017).

Dari nilai rata-rata ketercapaian setiap indikator kemampuan literasi sains siswa yang diperoleh, dapat disimpulkan bahwa model pembelajaran *project-based learning* (PjBL) berpengaruh terhadap kemampuan literasi sains peserta didik (Sari et al., 2017; Melidayani, 2022). Masing-masing kelas mengalami peningkatan kemampuan literasi sains, namun kelas eksperimen mengalami peningkatan yang lebih besar dibandingkan kelas kontrol. Hal ini menunjukkan bahwa pembelajaran PjBL berpengaruh terhadap kemampuan literasi sains peserta didik.

Penggunaan model pembelajaran *project-based learning* memberikan lebih banyak kesempatan untuk melatih kemampuan literasi sains siswa kelas eksperimen dibandingkan dengan pembelajaran yang menggunakan model pembelajaran *direct instruction*. Hal ini dikarenakan model pembelajaran berbasis proyek berfokus pada

pengembangan literasi sains siswa di semua dimensi, baik konten/pengetahuan, kompetensi, konteks, maupun sikap. Sebaliknya, pada kelas kontrol yang menggunakan model pembelajaran *direct instruction*, literasi sains siswa hanya berkembang pada dimensi pengetahuan, kompetensi, dan konteks saja (Nihlah, 2019).

Perbedaan kemampuan literasi sains antara kedua kelas dapat disebabkan karena siswa kelas eksperimen mendapatkan pembelajaran dengan model *project-based learning* yang melibatkan siswa dalam kegiatan pemecahan masalah berdasarkan situasi dunia nyata dan melakukan penyelidikan. Keterlibatan peserta didik dalam dua kegiatan ini memungkinkan siswa untuk menerapkan konsep sainsnya dalam kehidupan nyata, yang mendorong kemampuan literasi sains siswa untuk berkembang lebih baik daripada siswa yang tidak menerima pembelajaran berbasis proyek (Anggreni et al., 2020; Sari et al., 2017).

Model pembelajaran *project-based learning* (PjBL) berpengaruh terhadap literasi sains siswa karena mendorong siswa untuk lebih terlibat selama proses pembelajaran, yang dapat mengarah pada perumusan pertanyaan-pertanyaan ilmiah. Ketika siswa mengerjakan proyek, peserta didik juga dapat menjawab pertanyaan dan memberikan bukti ilmiah (Kamariah et al, 2023; Anggreni et al, 2020). Selain itu, pembelajaran berbasis proyek juga dapat meningkatkan kemampuan literasi sains siswa pada materi pencemaran lingkungan (Sari et al., 2017; Lutfi et al., 2019). PjBL memberikan pengalaman baru bagi siswa, yang dapat meningkatkan motivasi dan minat siswa untuk belajar mengenai pencemaran lingkungan. Minat siswa terhadap isu-isu ilmiah dapat dikembangkan, kemampuan dalam melakukan penelitian ilmiah dapat diperkuat, meningkatkan kemampuan siswa dalam memecahkan masalah, dan rasa tanggung jawab terhadap lingkungan dapat ditumbuhkan melalui pembelajaran berbasis proyek.

Pembelajaran berbasis proyek memiliki potensi untuk meningkatkan kemampuan literasi sains siswa karena mendorong siswa untuk melakukan pendekatan aktif dan mahir dalam belajar dan memahami apa yang telah peserta didik pelajari melalui perencanaan dan pelaksanaan proyek yang dapat diaplikasikan dalam kehidupan sehari-hari (Nuraini & Waluyo, 2021). Model pembelajaran berbasis proyek merupakan strategi pengajaran yang dimulai dengan masalah untuk mengumpulkan dan mengintegrasikan pengetahuan baru berdasarkan pengalaman nyata (Ade & Hasan, 2017). Pengalaman langsung memungkinkan siswa untuk berlatih menggunakan inderanya, mengumpulkan bukti, dan kemudian menindaklanjutinya dengan mengajukan pertanyaan atau merumuskan hipotesis berdasarkan ide-ide yang telah ditetapkan (Handayani et al., 2023).

Selama proses pembelajaran, siswa kelas eksperimen diajarkan dengan menggunakan media pembelajaran berupa video. Konsep sains seringkali sulit

dibayangkan hanya dengan membaca teks, namun video memungkinkan siswa melihat langsung bagaimana suatu fenomena terjadi. Video membuat pemahaman konsep menjadi lebih mudah dan menarik serta memperluas wawasan siswa tentang dunia di sekitarnya. Penggunaan video ini memudahkan guru dalam menyampaikan materi dengan lebih efektif dan membuat proses belajar mengajar menjadi lebih menarik, sehingga menghasilkan hasil belajar yang lebih baik dan meningkatkan kemampuan literasi sains. Hal ini terjadi karena siswa lebih tertarik untuk belajar karena setiap pembelajaran dikaitkan dengan pengalaman dunia nyata siswa dan keadaan di sekitarnya (Mahlianurrahman & Aprilia, 2022; Nurdiana & Sartika, 2024).

Sebaliknya, kelas kontrol tidak menggunakan model *project-based learning* (PjBL), tetapi model pembelajaran yang digunakan adalah *direct instruction*. Pada model pembelajaran ini, guru lebih banyak menjelaskan materi dibandingkan siswa, menggunakan metode ceramah, dan pemberian tugas sesuai dengan yang diberikan oleh guru kelas. Akibatnya, banyak siswa yang menjadi pasif dalam proses pembelajaran ini, hanya mendengarkan apa yang disampaikan oleh guru dan kemampuan literasi sains siswa tidak meningkat secara signifikan. Kurangnya interaksi antar siswa atau dengan guru dapat membuat proses pembelajaran menjadi tidak menarik dan membosankan, sehingga menyebabkan siswa kurang memperhatikan materi yang disampaikan oleh guru (Kamariah et al., 2023). Jika gaya mengajar seperti ini terus berlanjut, pengetahuan sains dan isu-isu sains di masyarakat kurang diketahui, yang mengakibatkan literasi sains siswa akan tetap berada pada kategori rendah (Anggreni et al., 2020).

Kemampuan literasi sains siswa pada materi perubahan lingkungan di kelas eksperimen meningkat lebih tinggi dibandingkan kelas kontrol karena kegiatan pembelajaran ini memfasilitasi peserta didik mulai dari menjelaskan fenomena sains secara ilmiah, mengidentifikasi permasalahan ilmiah, dan menggunakan bukti ilmiah (Handayani et al., 2023). Pada proses menjelaskan fenomena sains secara ilmiah siswa mengetahui berbagai macam pencemaran lingkungan sebagai penyebab perubahan lingkungan dan mengetahui pengaruh pencemaran terhadap lingkungan dengan cara mengeksplorasi lingkungan yang ada di sekitarnya.

Simpulan

Penggunaan model pembelajaran *project-based learning* (PjBL) dalam kegiatan pembelajaran dapat meningkatkan kemampuan literasi sains peserta didik. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa, terdapat perbedaan kemampuan literasi sains antara kelompok yang diajar dengan menggunakan model pembelajaran *project-based learning* dan kelompok yang diajar menggunakan model *direct instruction*. Hal ini dapat diketahui dari hasil uji hipotesis dengan uji *Independent Sample T-Test* yang

memperoleh nilai Asymp Sig. (2-tailed) sebesar 0,020. Nilai tersebut lebih kecil dari nilai probabilitas $\alpha = 0,05$. Sehingga, berdasarkan nilai tersebut maka hipotesis awal atau H_0 ditolak, sedangkan hipotesis alternatif atau H_1 diterima. Hal ini menunjukkan bahwa model pembelajaran berbasis proyek berpengaruh terhadap kemampuan literasi sains.

Ucapan Terima Kasih

Penulis mengucapkan banyak terima kasih kepada ibu Listiani, S.Pd., M.A., Ph.D dan ibu Nursia, S.Pd., M.Si yang telah membimbing serta memberikan masukan terhadap penelitian ini. Terima kasih juga penulis ucapkan kepada Kepala Sekolah, ibu Sasi Utami, S.Si, dan siswa-siswi kelas X SMA Hang Tuah Tarakan yang telah memberikan kesempatan dan membantu dalam penelitian ini. Dan tentunya juga terima kasih kepada keluarga tercinta yang selalu memberikan kasih sayang, dukungan, dan motivasi. Serta kepada teman-teman yang tidak bisa saya sebutkan satu persatu yang telah selalu mendukung dan memberikan semangat hingga penelitian ini selesai.

Daftar Rujukan

- Ade, H., & Hasan, S. (2017). *Model & Pendekatan Pembelajaran Inovatif (Teori dan Aplikasi)*. D.I Yogyakarta: Lintas Nalar.
- Alisha, I., Listiani, & Vlorensus. (2021). Analysis of Science Literacy Ability of Students in Grade VII Junior High School Tarakan City. *Biopedagogia*, 3(2), 114–126.
- Altatri, A. (2024). Studi literatur : Pengaruh Model Pembelajaran Project Based Learning (PjBL) Terhadap Keterampilan Berpikir Kreatif Peserta Didik Dalam Pembelajaran Biologi Program Studi Pendidikan Biologi , Universitas Negeri Padang. *Jurnal Pendidikan Tambusai*, 8, 2442–2452.
- Anggreni, L. D., Jampel, I. N., & Diputra, K. . (2020). Pengaruh Model Project Based Learning Berbantuan Penilaian Portofolio Terhadap Literasi Sains. *Mimbar Ilmu*, 25(1), 41. <https://doi.org/10.23887/mi.v25i1.24475>
- Ary, D., Jacobs, L. C., Irvine, C. K. S., Walker, D. A., Ary, D., Jacobs, L. C., Irvine, K. S., & Walker, D. A. (2019). *Introduction to Research in Education* (Tenth). Boston: Cengage.
- Cholifah, S. N., & Novita, D. (2022). Pengembangan E-LKPD Guided Inquiry-Liveworksheet untuk Meningkatkan Literasi Sains pada Submateri Faktor Laju Reaksi. *Chemistry Education Practice*, 5(1), 23–34.

<https://doi.org/10.29303/cep.v5i1.3280>

- Fadilah, Solikhah, I., Prabowo, Amarta, T. W. D., & Adi, C. (2020). Analisis Kemampuan Literasi Sains Siswa SMA Pada Pembelajaran Biologi Menggunakan NOSLiT. *BioEdUIN Jurnal Program Studi Pendidikan Biologi*, 10(1), 27–34.
- Fuadi, H., Robbia, A. Z., Jamaluddin, J., & Jufri, A. W. (2020). Analisis Faktor Penyebab Rendahnya Kemampuan Literasi Sains Peserta Didik. *Jurnal Ilmiah Profesi Pendidikan*, 5(2), 108–116. <https://doi.org/10.29303/jipp.v5i2.122>
- Handayani, F., Setiadi, D., Artayasa, I. P., & Jufri, A. W. (2023). Pengaruh Project Based Learning Pembuatan Awetan Bioplastik terhadap Kemampuan Berpikir Kreatif dan Literasi Sains Peserta Didik. *Jurnal Ilmiah Profesi Pendidikan*, 8(4), 2235–2240. <https://doi.org/10.29303/jipp.v8i4.1711>
- Hebrianti, & Wijarini, F. (2022). Analisis Capaian Kemampuan Literasi Sains Siswa SMA Negeri Kelas XI MIA Di Kecamatan Nunukan Selatan. *Prosiding Seminar Nasional Salingdidik*, 9, 7–12.
- Kamariah, Muhlis, & Ramdani, A. (2023). Pengaruh Penggunaan Model Pembelajaran Project Based Learning (PJBL) Terhadap Literasi Sains Peserta Didik. *Journal of Classroom Action Research*, 5(1), 210–215. <https://doi.org/10.29303/jcar.v5i1.2925>
- Kemendikbudristek. (2023). Laporan Pisa Kemendikbudristek. *Pemulihan Pembelajaran Indonesia*, 1–25.
- Lutfi, Ismail, & Azis, A. A. (2019). Pengaruh Project Based Learning Terintegrasi Stem Pengaruh Project Based Learning Terintegrasi Stem Terhadap Literasi Sains, Kreativitas dan Hasil Belajar Peserta Didik. *Prosiding Seminar Nasional Biologi Dan Pembelajarannya*, 189–194.
- Mahlianurrahman, M., & Aprilia, R. (2022). Pengembangan Media Video Untuk Meningkatkan Literasi Sains Siswa Sekolah Dasar. *Dikoda: Jurnal Pendidikan Sekolah Dasar*, 3(01), 8–17. <https://doi.org/10.37366/jpgsd.v3i01.1060>
- Mayasari, T., & Paidi, P. (2022). Analisis Kemampuan Literasi Sains Siswa Kelas Xi Sma Negeri Di Kota Yogyakarta Mata Pelajaran Biologi Ditinjau Dari Kefavoritan Sekolah. *Jurnal Edukasi Biologi*, 8(2), 86–97. <https://doi.org/10.21831/edubio.v8i2.18212>
- Melidayani, S. (2022). Pengaruh Model Pembelajaran Berbasis Proyek Terhadap Kemampuan Literasi Sains Materi Ipa Siswa Kelas V Sd Telkom Makassar.

- Munirah. (2022). *Pengaruh Model Pembelajaran Discovery Learning Terhadap Kemampuan Sainific Literacy Siswa Kelas X Pada Materi Pencemaran Lingkungan Di SMA Negeri 1 Sebatik Timur* [Universitas Borneo Tarakan]. Diakses dari https://repository.uvt.ac.id/index.php?p=show_detail&id=/index.php?p=show_detail&id=13379&keywords=sainific+literacy
- Nihlah, K. (2019). *Pengaruh Model Pembelajaran Project Based Learning Terhadap Kemampuan Literasi Sains Peserta Didik Pada Materi Jamur* [Universitas Islam Negeri Syarif Hidayatullah Jakarta]. Diakses dari https://repository.uinjkt.ac.id/dspace/bitstream/123456789/49336/1/SKRIPSI_KHAIROTUN_NIHLAH_P.BIO_2013_%28WATERMARK%29.pdf
- Nuraini, N., & Waluyo, E. (2021). Pengembangan Desain Instruksional Model Project Based Learning Terintegrasi Keterampilan Proses Sains Untuk Meningkatkan Literasi Sains. *Jurnal IPA & Pembelajaran IPA*, 5(1), 101–111. <https://doi.org/10.24815/jipi.v5i1.20145>
- Nurdiana, Z., & Sartika, S. B. (2024). Pengaruh Media Video Animasi Terhadap Kemampuan Literasi Sains Siswa SD. *Eduproxima: Jurnal Ilmiah Pendidikan IPA*, 6(1), 242–251. <https://doi.org/10.33394/jtp.v7i2.5415>
- OECD. (2019). *PISA 2018 Results (Volume I): Vol. I*. <https://doi.org/10.1787/5f07c754-en>
- OECD. (2023). *PISA 2022 Results The State of Learning and Equity in Education Volume I*. In *Pisa 2022: Vol. I*. <https://doi.org/10.31244/9783830998488>
- Raehanah, R., Khatimah, H., & Suhirman, S. (2020). Pengaruh Model Pembelajaran Project Based Learning Terhadap Kreatifitas Berpikir Dan Literasi Sains Siswa Sman 1 Gerung Tahun 2018/2019. *Spin Jurnal Kimia & Pendidikan Kimia*, 2(1), 13–26. <https://doi.org/10.20414/spin.v2i1.2000>
- Riyanti, R. (2020). Efektivitas Penggunaan Perangkat Pembelajaran Project Based Learning (PjBL) Terintegrasi STEM Berbasis E-Learning Untuk meningkatkan Kemampuan Berpikir Kreatif. *DWIJA CENDEKIA: Jurnal Riset Pedagogik*, 4(2), 206. <https://doi.org/10.20961/jdc.v4i2.45276>
- Rizkamariana, F., Diana, S., & Wulan, A. R. (2019). Penerapan Project Based Learning untuk Melatih Kemampuan Literasi Tumbuhan Abad 21 pada Siswa SMA. *Assimilation: Indonesian Journal of Biology Education*, 2(1), 19–23. <https://doi.org/10.17509/aijbe.v2i1.15203>

- Romadhona, E. Y., Ismawati, R., & Siswanto. (2021). Pengaruh Model Pembelajaran Berbasis Proyek Pada Skema Daring Terhadap Kemampuan Literasi Sains Siswa SMP. *Indonesian Journal of Natural Science Education (IJNSE)*, 4(02), 524–529.
- Sari, D. N. A., Rusilowati, A., & Nuswowati, M. (2017). Pengaruh Pembelajaran Berbasis Proyek terhadap Kemampuan Literasi Sains Siswa. *PSEJ (Pancasakti Science Education Journal)*, 2(2), 114. <https://doi.org/10.24905/psej.v2i2.741>
- Silviana. (2022). *Analisis Kemampuan Literasi Sains Siswa Kelas X Di Kota Tarakan* [Universitas Borneo Tarakan]. Diakses dari https://repository.ubt.ac.id/index.php?p=show_detail&id=/index.php?p=show_detail&id=7871&keywords=literasi+sains
- Sutrisna, N. (2021). Analisis kemampuan literasi sains peserta didik SMA di Kota Sungai Penuh. *Jurnal Inovasi Penelitian*, 1(12). <https://stp-mataram.e-journal.id/JIP/article/view/530%0Ahttps://stp-mataram.e-journal.id/JIP/article/download/530/452>
- Utami Agustin, T. F., Hunaidah, & Galib, L. M. (2023). Analisis Kemampuan Literasi Sains Peserta Didik SMAN 5 Kendari Berdasarkan Instrumen NOSLiT (Nature Of Science Literacy Test). *Jurnal Penelitian Pendidikan Fisika*, 8(2), 108–114. <https://doi.org/10.36709/jipfi.v8i2.19>
- Yuniarti, N. N., Pamungkas, S. J., & Sukmawati, I. (2022). Pengaruh Model Pembelajaran Project Based Learning (PjBL) Terhadap Pemahaman Konsep pada Materi Virus dan Literasi COVID-19 Siswa SMAN 5 Kota Magelang. *Jurnal Sains Dan Edukasi Sains*, 5(2), 63–71. <https://doi.org/10.24246/juses.v5i2p63-71>
- Yusmar, F., & Fadilah, R. E. (2023). Analisis Rendahnya Literasi Sains Peserta Didik Indonesia: Hasil Pisa Dan Faktor Penyebab. *LENSA (Lentera Sains): Jurnal Pendidikan IPA*, 13(1), 11–19. <https://doi.org/10.24929/lensa.v13i1.283>
- Zulanwari, Z. A., Ramdani, A., & Bahri, S. (2023). Research Analisis Kemampuan Literasi Sains Siswa SMA Terhadap Soal-Soal PISA Pada Materi Virus dan Bakteri. *Journal of Classroom Action (JCAR)*, 5, 210–216. http://jppipa.unram.ac.id/index.php/jcar/index_____