

# THE EFFECT of The PROBLEM BASED LEARNING (PBL) MODEL on STUDENTS' SCIENCE LITERACY SKILLS on INDONESIA'S ECOLOGY and BIODIVERSITY MATERIALS

Junita fatmawati<sup>1</sup>, Tuti Lestari<sup>2\*</sup> Azza Nuzullah Putri<sup>3</sup> Aulia Azhar<sup>4</sup>

Program Studi Pendidikan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Negeri Padang

Corresponding author: [tutilestari@fmipa.unp.ac.id](mailto:tutilestari@fmipa.unp.ac.id)

## Abstract

**Background:** Science literacy is the capacity to use clinical information to pick out troubles and draw conclusions based totally on proof so that you can understand and make selections approximately nature and modifications made to nature via human activities. Based on PISA data and preliminary study data, the literacy of science competencies of Indonesian students is still low. One of the learnings that has a positive influence on science literacy is problem-based learning (PBL).

**Methods:** This study applied the Quasi Experiment method with the Nonequivalent Control Group Design. This research was conducted at SMPN 1 Gunung Talang, Solok Regency, West Sumatra in class VII in the 2023/2024 school year.

**Results:** The average value of the experimental class is higher than the average of the control class on the posttest data. The hypothesis test results show that  $t'_{count}$  3.372 is greater than  $t'_{table}$  2.008, so  $H_0$  is rejected and  $H_1$  is accepted.

**Conclusion:** The application of the Problem Based Learning (PBL) model affects the science literacy skills of students in Indonesian Ecology and Biodiversity material.

**Keywords:** *Problem Based Learning, Science Literacy, Ecology and Biodiversity of Indonesia*

## Abstrak

**Latar Belakang:** Literasi sains adalah kemampuan menggunakan informasi ilmiah untuk mengidentifikasi masalah dan menarik kesimpulan berdasarkan bukti sehingga dapat memahami dan membuat pilihan tentang alam dan modifikasi yang dilakukan pada alam melalui aktivitas manusia. Berdasarkan data PISA dan data studi pendahuluan, kompetensi literasi sains siswa Indonesia masih rendah. Salah satu pembelajaran yang memberikan pengaruh positif terhadap literasi sains adalah pembelajaran berbasis masalah (PBL).

**Metode:** Penelitian ini menerapkan metode *Quasi Eksperimen* dengan desain *Nonequivalent Control Group Design*. Penelitian ini dilakukan di SMPN 1 Gunung Talang, Kabupaten Solok, Sumatera Barat, pada kelas VII tahun ajaran 2023/2024.

**Hasil:** Nilai rata-rata kelas eksperimen lebih tinggi daripada rata-rata kelas kontrol pada data *posttest*. Hasil uji hipotesis menunjukkan bahwa  $t'_{hitung}$  3,372 Lebih besar dari  $t'_{tabel}$  2,008, sehingga  $H_0$  ditolak dan  $H_1$  diterima.

**Kesimpulan:** Penerapan model PBL berpengaruh terhadap kemampuan literasi sains peserta didik dalam materi Ekologi dan Keanekaragaman Hayati Indonesia.

**Kata Kunci:** *Problem Based Learning, Literasi Sains, Ekologi dan Keanekaragaman Hayati Indonesia*

**PENDAHULUAN**

Hubungan antara manusia dan pendidikan sangat erat karena tujuan utama pendidikan adalah menciptakan individu yang terampil, mampu bersaing, dan mandiri, serta menjadi warga negara yang bertanggung jawab berpegang pada prinsip demokratis (Lestari, 2018). Perkembangan teknologi di era digital telah mengubah secara signifikan paradigma pendidikan, mempengaruhi bagaimana kita memperoleh pengetahuan, mengajar, dan berinteraksi dengan informasi. Begitu juga dengan siswa diharapkan dapat memecahkan masalah secara mandiri, kritis, dengan proses berpikir logis dan rasional. Menghadapi situasi tersebut, diharapkan siswa dapat memiliki keterampilan untuk mengenal sains, berkomunikasi tentang sains, dan mengimplementasikan ilmu sains dalam penyelesaian persoalan yang disebut sebagai literasi sains (Yulianti, 2017)

PISA (*Programme for International Student Assessment*) merupakan program yang diluncurkan oleh negara-negara anggota OECD (*Organization for Economic Cooperation and Development*) yang ditujukan bagi siswa berusia 15 tahun. Program ini bertujuan untuk mengevaluasi pengetahuan dan keterampilan yang difokuskan pada bidang membaca, matematika, dan juga sains (OECD, 2019). Berdasarkan PISA, literasi sains sendiri ialah kemampuan memanfaatkan pengetahuan ilmiah, memahami masalah, membuat keputusan berdasarkan bukti dari aktivitas manusia dan lingkungan, melibatkan sains dalam proses pencarian pengetahuan baru, serta memanfaatkan sains dan teknologi untuk memengaruhi cara pandang, lingkungan, maupun budaya (Vashti, 2020).

Literasi sains menunjukkan bahwa PISA berfokus pada penerapan pengetahuan ilmiah dalam situasi kehidupan nyata yang berkaitan dengan sains dan teknologi (Klemenčič et al., 2023). Indikator kompetensi ilmiah literasi sains menurut PISA yaitu:

- Menjelaskan fenomena secara ilmiah
- Mengevaluasi dan merancang penyelidikan ilmiah
- Menafsirkan data dan bukti secara ilmiah

Individu yang melek ilmiah harus memperoleh pengetahuan konten, metode dan cara memperoleh pengetahuan untuk mengatasi, memahami, dan menjelaskan fenomena; untuk mengidentifikasi ciri-ciri

penyelidikan ilmiah dan menerapkan metode, praktik, dan strategi dalam merancang, melaksanakan, dan mengevaluasi penyelidikan ilmiah; serta untuk mengidentifikasi, membenarkan, dan mempertimbangkan pertanyaan, prosedur, dan klaim, detailnya dapat dilihat di Kerangka Penilaian dan Analitik PISA 2018 (OECD, 2019). Oleh karena itu, tujuan akhir dari literasi adalah untuk mengajarkan masyarakat berpikir kritis dengan menanamkan dalam diri mereka kegembiraan terhadap sains (Britt, 2014; Fortus, 2022)

Adapun studi PISA yang bersumber dari OECD, yaitu hasil pengukuran PISA siswa Indonesia pada keterampilan literasi sains, pada tabel berikut menampilkan tingkat literasi sains siswa Indonesia dari evaluasi PISA tahun 2000 hingga 2022.

**Tabel 1.** Hasil Studi kemampuan Literasi Sains Peserta Didik Indonesia

Tahun	Skor Rata-rata Indonesia	Skor Rata-rata PISA	Peringkat	Jumlah Negara Peserta
2000	393	500	38	41
2003	395	500	38	40
2006	393	500	50	57
2009	385	500	60	65
2012	382	500	64	65
2015	403	500	62	70
2018	396	500	70	78
2022	383	500	66	81

(sumber:OECD)

Dari tabel diketahui bahwa kompetensi siswa indonesia terhadap literasi sains masih tergolong rendah, karena skor tes mereka masih di bawah skor rata-rata PISA. Situasi ini mengindikasikan bahwa tingkat pengetahuan sains siswa di Indonesia baru sebatas mengingat serta mengenali fakta, tetapi mereka belum bisa mengkomunikasikan serta menerapkan pengetahuan tentang berbagai aspek sains, terutama dalam menerapkan ide-ide yang kompleks dan abstrak dalam keseharian (Hasasiyah, 2019).

Berdasarkan data pengukuran yang dilakukan OECD melalui PISA menunjukkan rendahnya tingkat literasi sains siswa Indonesia, hal ini didukung oleh hasil studi awal yang dilakukan di SMPN 1 Gunung Talang. Menurut guru IPA disana, sebagian besar siswa dirasa kurang bisa mengaitkan materi atau pengetahuan sains yang dipelajari di sekolah dengan fenomena yang mereka temui dalam kehidupan sehari-hari. Mereka seringkali menghafal konsep materi tanpa

pemahaman yang mendalam. Meskipun pembelajaran sudah mulai menerapkan pendekatan yang berpusat pada siswa, dengan metode seperti tanya jawab dan diskusi, pembelajaran tersebut masih belum meningkatkan kemampuan literasi sains siswa secara signifikan. Dalam pembelajaran, fokus utama masih pada materi yang terdapat dalam bahan ajar, seperti buku paket atau LKS, serta model pembelajaran yang diterapkan guru dalam mengajarpun belum maksimal menggunakan berbagai aspek dalam literasi sains.

Salah satu tindakan yang bisa dilakukan dalam meningkatkan literasi sains ialah memilih model atau pendekatan pembelajaran yang sesuai, hal ini sangat penting untuk mengembangkan literasi sains siswa, sehingga guru perlu memastikan pelaksanaannya berjalan dengan baik dalam proses pembelajaran. Dengan demikian, siswa berpotensi untuk memiliki daya saing yang lebih kuat untuk berkompetisi di masa sekarang maupun di masa depan (Nuzula & Sudiby, 2022)

Salah satu model yang direkomendasikan pada pembelajaran dalam kurikulum merdeka ialah model *Problem Based Learning* (PBL). PBL merupakan model yang berfokus pada peserta didik, di mana menempatkan siswa pada masalah dikehidupan nyata yang akan dipecahkan menggunakan seluruh pengetahuan yang dimiliki (Asriningtyas, 2018). PBL adalah pendekatan pendidikan yang menggunakan isu-isu nyata untuk membantu siswa mengembangkan konseptual mereka (Turiman, 2012).

Model PBL dapat memotivasi agar peserta didik terlibat aktif dalam mengaitkan materi pelajaran IPA dengan konteks dunia nyata yang berguna bagi keterampilan abad 21 (Yanto & Enjoni, 2022). Dengan tahapan pada Proses pembelajaran menggunakan model PBL dapat memberi peningkatan pada kemampuan literasi sains siswa, terutama dalam aspek kompetensi (Lendeon & Poluakan, 2022).

## MATERI DAN METODE

Penelitian ini menerapkan metode *quasi experimental* dengan menggunakan desain *Nonequivalent Control Group Design*. Penelitian ini dilakukan di SMPN 1 Gunung Talang, Kabupaten Solok, Sumatera Barat pada kelas VII pada semester genap tahun

ajaran 2023/2024. Dengan pengambilan sampel secara *purposive sampling*, didapatkan sampel siswa kelas VII.2 sebagai kelas kontrol, dan VII.3 sebagai eksperimen.

Instrumen penelitian berupa tes literasi sains yang telah melalui proses validasi sebelumnya, yang berjumlah 22 soal yang sudah mewakili masing-masing indikator pada materi Ekologi dan Keanekaragaman hayati Indonesia. Tes tersebut mencakup berbagai jenis soal, termasuk pilihan ganda (PG), pilihan ganda kompleks (PGK), dan soal uraian. Setelah dilakukan test, maka dilakukan perhitungan skor yang diperoleh peserta didik. Untuk menghitung persentase nilai skor yang diperoleh peserta didik, digunakan rumus berikut.

$$NP = \frac{R}{SM} \times 100$$

Keterangan:

NP = Nilai persen yang dicari

R = Skor yang diperoleh siswa

SM = Total skor maksimum ideal tes

(Purwanto, 2012)

Setelah data atau nilai *pretest* maupun *posttest* didapatkan kemudian dilakukan analisis data dengan bantuan *Microsoft excel*. Langkah pertama lakukan uji prasyarat yaitu uji normalitas dengan menggunakan uji *Lilliefors* dan uji homogenitas melalui uji F. Setelah terpenuhi, baru dilanjutkan dengan uji hipotesis untuk melihat perbedaan rata-rata sampel-sampel setelah diberi perlakuan berbeda.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Tahap awal peserta didik terlebih dahulu diberi *pretest* pada kedua kelas sampel untuk mengetahui kemampuan awal, kemudian diberi perlakuan pada kelas eksperimen dengan model PBL sementara kelas kontrol menggunakan model pembelajaran dominan yang mereka pakai sebelumnya yaitu model *Discovery Learning*. Materi yang diajarkan meliputi ekologi dan keanekaragaman hayati di Indonesia kepada masing-masing kelas sampel. Soal tes yang digunakan mencakup pertanyaan literasi sains aspek kompetensi pada indikator menjelaskan fenomena secara ilmiah, mengevaluasi dan merancang penyelidikan ilmiah, serta menafsirkan data dan bukti ilmiah.

Berdasarkan data hasil tes peserta

didik, dilakukan perhitungan skor pada kedua kelas sampel,. Hasilnya dapat dilihat pada tabel berikut.

**Tabel 2.** Hasil Test literasi sains

Data	Pretest		Posttest	
	Eksperimen	Kontrol	Eksperimen	Kontrol
Jumlah Siswa	29	30	29	30
Nilai Tertinggi	62,22	64,44	93,33	88,88
Nilai Terendah	26,66	28,88	64,44	42,22
Rata-Rata	45,05	47,55	78,92	69,84
Kategori	Sangat Rendah	Sangat Rendah	Tinggi	Sedang

Setelah data didapatkan maka dilakukan uji prasyarat. Uji prasyarat normalitas dengan menggunakan uji Lilliefors. Didapatkan hasilnya sebagai berikut.

**Tabel 3.** Hasil Uji Normalitas

Kelas	N	$\alpha$	$L_{hitung}$	$L_{tabel}$	Kesimpulan
Pretest Eksperimen	29	0,05	0,15	0,16	Normal
Pretest Kontrol	30	0,05	0,10	0,16	Normal
Posttest Eksperimen	29	0,05	0,11	0,16	Normal
Posttest Kontrol	30	0,05	0,07	0,16	Normal

Dari tabel diketahui hasil uji  $L_{hitung} < L_{tabel}$ , sehingga data dinyatakan terdistribusi normal. Kemudian dilanjutkan dengan mencari hogenitas suatu data menggunakan uji F sebagaimana berikut.

**Tabel 4.** Hasil Uji Homogenitas

Data	$\alpha$	$F_{hitung}$	$F_{tabel}$	Keterangan
Pretest	0,05	1,028	1,868	Homogen
Posttest	0,05	2,196	1,875	Tidak Homogen

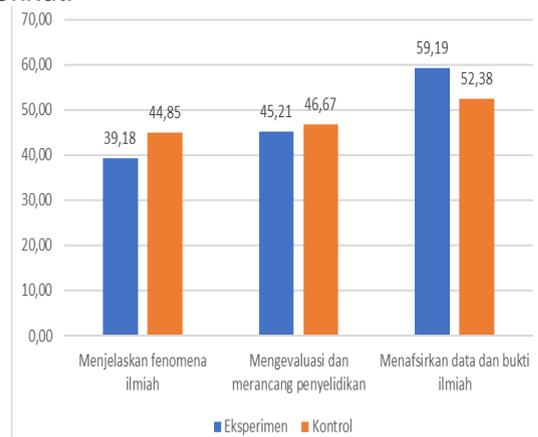
Hasil pengujian homogenitas di atas didapatkan  $F_{hitung} < F_{tabel}$ . Artinya data berasal dari varians yang sama atau homogen. Sedangkan pada data *posttest* didapatkan  $F_{hitung} > F_{tabel}$  maka varians data tidak homogen.

Setelah dilakukan uji prasyarat maka dilanjutkan dengan uji hipotesis parametrik dengan uji t untuk data *pretest*, kemudian uji t' untuk data *posttest*.

**Tabel 5.** Hasil Uji Hipotesis

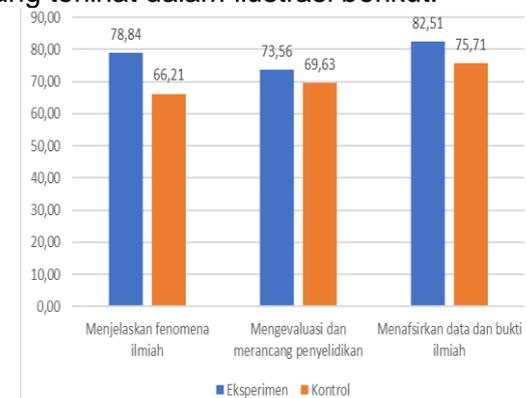
	Uji Hipotesis			
	Pretest		Posttest	
	Kontrol	Eksperimen	Kontrol	Eksperimen
$t_{hitung}$	0,872		$t'_{hitung}$	3,372
$t_{tabel}$	2,002		$t'_{tabel}$	2,008
Kesimpulan	Tidak berbeda		Berbeda	

Dari hasil uji hipotesis, pada *pretest*, nilai  $t_{hitung}$  lebih kecil dari  $t_{tabel}$ , yang mengindikasikan bahwa  $H_0$  diterima, artinya tidak ada perbedaan yang signifikan dalam kemampuan awal peserta didik. Selanjutnya, untuk data *posttest* kedua sampel, nilai  $t'_{hitung}$  lebih besar dari  $t'_{tabel}$ , artinya  $H_0$  ditolak dan  $H_1$  diterima. Jika dilihat dari indikator-indikator kemampuan literasi sains, data *pretest* dari kelas sampel menunjukkan tingkat kemampuan awal yang serupa, sebagaimana terlihat dalam ilustrasi berikut:



**Gambar 1.** Nilai Rata-rata Pretest

Setelah pemberian perlakuan, kelas eksperimen mencatat nilai rata-rata *posttest* yang lebih tinggi untuk setiap indikator, seperti yang terlihat dalam ilustrasi berikut.



**Gambar 2.** Nilai Rata-rata Posttest

Gambar tersebut menunjukkan bahwa setelah perlakuan diberikan, nilai rata-rata *posttest* kelas eksperimen lebih unggul dibandingkan kelas kontrol.

Dalam penelitian ini, terdapat observasi ini dilakukan oleh seorang pengamat (observer) terhadap keterlaksanaan model PBL, seperti pada tabel.

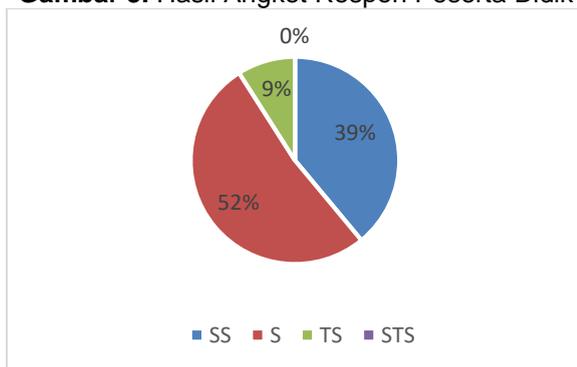
**Tabel 6.** Keterlaksanaan Sintak PBL

No	Sintaks	Persentase Keterlaksanaan	Keterangan
1	Orientasi peserta didik terhadap masalah	96%	Sangat baik
2	Mengorganisasi peserta didik untuk belajar	100%	Sangat baik
3	Membimbing penyelidikan individu dan kelompok	97%	Sangat baik
4	Mengembangkan dan menyajikan hasil karya	98%	Sangat baik
5	Menganalisis dan mengevaluasi hasil pemecahan masalah	100%	Sangat baik
Total Keterlaksanaan		98%	Sangat baik

Dari tabel tersebut dapat dikatakan bahwa hasil persentase keterlaksanaan pembelajaran dengan PBL tergolong sangat baik. Rata-rata persentase keterlaksanaan sintaks PBL sebesar 98% dengan kategori sangat baik.

Setelah diberi perlakuan dengan model PBL, siswa pada akhir pembelajaran diminta untuk mengisi lembar angket respon yang terdiri dari 10 butir pernyataan berupa pernyataan positif yang nantinya akan diberikan tanggapan atau respon. Setelah diperoleh hasil perhitungan persentase dari setiap pernyataan angket respon terhadap pembelajaran dengan menggunakan model PBL seperti yang terdapat dalam grafik berikut.

**Gambar 3.** Hasil Angket Respon Peserta Didik



Dari grafik dapat diketahui bahwa pembelajaran dengan menggunakan PBL mendapat tanggapan yang sangat positif dari peserta didik.

Studi ini diselenggarakan di SMPN 1 Gunung talang, dimana kelas eksperimennya VII.3 dan VII.2 sebagai kelas kontrol, dengan total 59 peserta didik supaya

mengetahui bagaimana pengaruh model PBL terhadap kemampuan literasi sains peserta didik. terlihat dari hasil *pretest* dan juga *posttest* yang telah diberikan. Berdasarkan uji hipotesis pada data *pretest* disimpulkan  $H_0$  diterima atau tidak ada perbedaan signifikan dalam kemampuan awal peserta didik. Pada data *posttest* digunakan uji  $t'$  dikarenakan varians data terdistribusi normal namun tidak momogen, diperoleh hasil  $t'_{hitung}$  sebesar 3,372 lebih besar dari nilai  $t'_{tabel}$  2,008 yang artinya  $H_0$  ditolak dan  $H_1$  diterima. Didapatkan kesimpulan penerapan model PBL berpengaruh terhadap kemampuan literasi sains peserta didik kelas VII di SMPN 1 Gunung Talang pada materi Ekologi dan Keanekaragaman Hayati.

Dikaji juga pada tiap indikator literasi sains, bahwa model PBL berpengaruh pada kemampuan menjelaskan fenomena ilmiah, mengevaluasi serta merancang penyelidikan ilmiah, dan menafsirkan data serta bukti ilmiah (OECD, 2020). Dimana terjadi peningkatan pada semua aspek literasi sains pada nilai rata-rata *posttest* kelas eksperimen. Peningkatan ini dipengaruhi oleh sintaks yang berbasis masalah, yang secara sistematis melalui kegiatan penyelidikan dan analisis (Fauziah et al., 2019).

Dalam PBL, terdapat beberapa langkah dalam proses pembelajaran, yaitu mengorientasi peserta didik pada masalah, mengatur pembelajaran peserta didik, membimbing penyelidikan baik individu maupun kelompok, mengembangkan serta menyajikan hasil karya, dan akhirnya, melakukan analisis serta mengevaluasi proses penyelesaian masalah. (Arends, 2012). Pada tahap awal PBL dimulai dengan guru membangun konteks pembelajaran dengan menghubungkannya pada lingkungan sekitar atau isu-isu lingkungan yang relevan bagi peserta didik. Kemudian peserta didik diberikan sebuah gambar, video, atau wacana yang berisikan masalah, peserta didik akan diarahkan oleh guru untuk melakukan identifikasi terhadap masalah yang ada dalam wacana. tersebut. Wacana yang diberikan merupakan wacana yang terkait dengan materi Ekologi dan Keanekaragaman Hayati Indonesia.

Tahap kedua pada sintak PBL yaitu mengorganisasikan siswa untuk belajar. Tahapan ini peserta didik akan disusun ke dalam beberapa kelompok untuk mengatur strategi dalam menyelesaikan masalah. Kemudian guru membagikan LKPD pada

setiap pertemuan yang berisi permasalahan dan langkah-langkah untuk menunjang proses penyelidikan.

Tahap ketiga PBL, peserta didik akan dipandu dalam penyelidikan secara individu ataupun berkelompok, dan akan bekerja sama dengan anggota kelompok mereka masing-masing, untuk mengumpulkan data, jawaban dan informasi yang cukup dalam mencapai solusi permasalahan (Astuti, 2019). Dalam melakukan penyelidikan peserta didik akan dibimbing oleh guru dan juga difasilitasi mengakses berbagai sumber belajar seperti buku paket, LKS dan sumber belajar lain yang relevan. Dengan bekerja sama dengan teman sebaya dan saling memotivasi untuk memecahkan masalah, siswa mengembangkan keterampilan sosial (Ardianti, 2022).

Pada tahap keempat PBL, yang melibatkan peserta didik agar mengembangkan dan penyajian hasil karyanya, dimana salah satu kelompok akan mempresentasikan di depan kelas dan yang lainnya menyimak yang tampil, Kelompok-kelompok tersebut akan tampil bergiliran tiap minggunya.

Pada tahap akhir, yakni analisis dan evaluasi proses penyelesaian masalah, guru mengarahkan diskusi di kelas, mendorong siswa untuk merefleksikan pemahamannya terhadap konsep dan keterampilan yang telah diperolehnya, serta memperkuat jawaban yang kurang tepat.

Dengan menggunakan model PBL dalam pembelajaran dapat meningkatkan kemampuan siswa pada aspek kompetensi literasi sains. Di sini, PBL memberikan manfaat bagi para siswa untuk mengenali masalah ilmiah, kemudian menjelaskan fenomena ilmiah, dan menggunakan bukti ilmiah, karena PBL memiliki struktur belajar yang berpusat pada siswa (Ardianto & Rubini, 2016).

Dari hasil observasi keterlaksanaan sintak berdasarkan pengamatan *observer*, pelaksanaan proses pembelajaran menggunakan model PBL, dapat disimpulkan bahwa pembelajaran di kelas berjalan sesuai dengan tahapan kegiatan yang ditetapkan dalam model PBL. Dibuktikan dengan angket keterlaksanaan sintaks yang sudah terlaksana diatas 95%. Hal ini mendorong tercapainya rata-rata peningkatan kemampuan literasi sains peserta didik. Dan dari analisis angket didapatkan respon setuju dengan persentase

52% dan sangat setuju dengan persentase 39% artinya model PBL dapat meningkatkan tingkat partisipasi siswa dalam pengajaran serta meningkatkan pemahaman mereka tentang materi.

## SIMPULAN

1. Hasil uji hipotesis menunjukkan bahwasanya penerapan model yang diterapkan yakni *Problem Based Learning* (PBL) berpengaruh pada kemampuan literasi sains peserta didik dalam materi Ekologi dan Keanekaragaman Hayati Indonesia di kelas VII SMPN 1 Gunung Talang.
2. Kegiatan setiap sintaks model pembelajaran PBL sudah terlaksana dengan baik secara keseluruhan.
3. Hasil analisis angket respon peserta didik, dengan model PBL mendapat respon positif dari peserta didik dilihat dari persentase setiap pernyataan yang diberikan.

## DAFTAR PUSTAKA

- Amira Vashti, T., Hairida, & Hadi, L. (2020). Deskripsi Literasi Sains Mata Pelajaran Ilmu Pengetahuan Alam Siswa Smp Negeri Pontianak. *Educhem*, 1(2), 38–49.
- Ardianti, R., Sujarwanto, E., & Surahman, E. (2022). Problem-based Learning: Apa dan Bagaimana. *Diffraction*, 3(1), 27–35. <https://doi.org/10.37058/diffraction.v3i1.4416>
- Ardianto, D., & Rubini, B. (2016). Comparison of students' scientific literacy in integrated science learning through model of guided discovery and problem based learning. *Jurnal Pendidikan IPA Indonesia*, 5(1), 31–37. <https://doi.org/10.15294/jpii.v5i1.5786>
- Arends, R. I. (2012). *Learning to Teach*. New York: Mc Graw Hill.
- Asriningtyas, A. N., Kristin, F., & Anugraheni, I. (2018). Penerapan Model Pembelajaran Problem Based Learning untuk Meningkatkan Hasil Belajar dan Kemampuan Berpikir Kritis Matematika pada Siswa Kelas IV Sekolah Dasar. *JlIP - Jurnal Ilmiah Ilmu Pendidikan*, 6(12), 9978–9985. <https://doi.org/10.54371/jiip.v6i12.2495>
- Astuti, T. P. (2019). Model Problem Based

- Learning dengan Mind Mapping dalam Pembelajaran IPA Abad 21. *Proceeding of Biology Education*, 3(1), 64–73. <https://doi.org/https://doi.org/10.21009/pbe.3-1.9>
- Britt, M. A., Richter, T., & Rouet, J. F. (2014). Scientific Literacy: The Role of Goal-Directed Reading and Evaluation in Understanding Scientific Information. *Educational Psychologist*, 49(2), 104–122. <https://doi.org/10.1080/00461520.2014.916217>
- Fauziah, N., Hakim, A., & Handayani, Y. (2019). Meningkatkan Literasi Sains Peserta Didik Melalui Pembelajaran Berbasis Masalah Berorientasi Green Chemistry Pada Materi Laju Reaksi. *Jurnal Pijar Mipa*, 14(2), 31–35. <https://doi.org/10.29303/jpm.v14i2.1203>
- Fortus, D., Lin, J., Neumann, K., & Sadler, T. D. (2022). The role of affect in science literacy for all. *International Journal of Science Education*, 44(4), 535–555. <https://doi.org/10.1080/09500693.2022.2036384>
- Hasasiyah, S. H., Hutomo, B. A., Subali, B., & Marwoto, P. (2019). Analisis Kemampuan Literasi Sains Siswa SMP pada Materi Sirkulasi Darah. *Jurnal Penelitian Pendidikan IPA*, 6(1), 5. <https://doi.org/10.29303/jppipa.v6i1.193>
- Klemenčič, E., Vrtič, M. P., & Kovačič, J. M. (2023). The Role of Teacher Education in the Science Literacy Development. *Athens Journal of Education*, 10(4), 647–668. <https://doi.org/10.30958/aje.10-4-5>
- Lendeon, G. R., & Poluakan, C. (2022). Pengaruh Model Problem Based Learning (PBL) Terhadap Kemampuan Literasi Sains Siswa. *SCIENING: Science Learning Journal*, 3(1), 14–21. <https://doi.org/10.53682/slj.v3i1.1076>
- Lestari, N. P. C. (2018). Penerapan Model Pembelajaran Kooperatif Tipe Nht Berbantuan Media Audio Visual Untuk Meningkatkan Hasil Belajar IPA. *Journal of Education Action Research*, 2(4), 355. <https://doi.org/10.23887/jear.v2i4.16331>
- Nuzula, N. F., & Sudibyo, E. (2022). Penerapan Model Problem Based Learning untuk Meningkatkan Kemampuan Literasi Sains Siswa SMP pada Pembelajaran IPA. *Jurnal: Pendidikan Sains*, 10(3), 360–366. <https://ejournal.unesa.ac.id/index.php/pe>
- nsa
- OECD. (2018). PISA: Vol. IV. PISA. <https://doi.org/https://doi.org/10.1787/48ebd1ba-en>.
- OECD. (2019). Pendidikan di Indonesia Belajar dari Hasil PISA 2018. Pusat Penilaian Pendidikan Balitbang Kemendikbud, 021, 1–206.
- Purwanto, N. (2012). Prinsip-Prinsip dan Teknik Evaluasi Pengajaran. PT. Remaja Rosdakarya.
- Turiman, P., Omar, J., Daud, A. M., & Osman, K. (2012). Fostering the 21st Century Skills through Scientific Literacy and Science Process Skills. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 59, 110–116. <https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2012.09.253>
- Yanto, F., & Enjoni, A. (2022). The effectiveness of the problem-based learning model to improve the students' 21st century skills. *Indonesian Research Journal in Education*, 6(2), 232–242.
- Yulianti, Y. (2017). Literasi Sains dalam Pembelajaran IPA. *Prosiding SNFA (Seminar Nasional Fisika Dan Aplikasinya)*, 2(2), 257. <https://doi.org/10.20961/prosidingsnfa.v2i0.16408>