

Peningkatan Literasi Saintifik Siswa SMP Melalui Penugasan Proyek Lingkungan Hidup di SMP Negeri 6 Tegal

Rizalatun Nadila¹, Purwo Susongko², Muriani Nur Hayati³

Program Studi Pendidikan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Pancasakti Tegal.

Jalan Halmahera Km. 1, Kota Tegal, Jawa Tengah, 53121 Indonesia.

Email : rizalatunnadila.riswi@gmail.com

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk 1) mendeskripsikan model penugasan proyek lingkungan hidup, 2) mengetahui peningkatan literasi saintifik peserta didik melalui penugasan proyek lingkungan hidup, 3) memahami respon dari siswa atas penggunaan proyek lingkungan hidup.

Jenis penelitian yaitu penelitian eskperimen, dengan desain *One-Group-Pretest-Posttest*. Populasi dalam penelitian ini adalah siswa kelas VII di SMP Negeri 6 Tegal tahun ajaran 2021/2022 dengan sampel kelas VII G dan VII H. Teknik pengambilan sampel menggunakan *purposive sampling*. Teknik pengumpulan data dengan tes, angket dan dokumentasi. Analisis data yang dilakukan yaitu uji *paired sample t-test*. Hasil penelitian menyatakan 1) Penugasan proyek lingkungan hidup adalah makalah terkait permasalahan lingkungan yang dikerjakan secara berkelompok, rata – rata dari hasil penilain makalah yaitu 67,9 dengan kategori baik 2) Terdapat peningkatan pada literasi saintifik siswa yang dapat dibuktikan dengan hasil uji *paired sample t-test sig. (2-tailed)* sebesar 0,000 lebih kecil dari 0,05. 3) Respon peserta didik terhadap penggunaan *asesmen* literasi saintifik melalui penugasan proyek lingkungan hidup pada materi pencemaran lingkungan yaitu positif, hal ini ditunjukan dengan presentase tiap indikator angket yang diatas 60%. Oleh karena itu, dapat disimpulkan bahwa model penugasan proyek lingkungan hidup di dalam penelitian ini adalah dengan penugasan makalah terkait permasalahan lingkungan yang ada disekitar peserta didik dan di kerjakan secara berkelompok, terdapat perubahan pada kemampuan literasi saintifik siswa setelah diberikan *asesmen* literasi saintifik dan penggunaanya mendapatkan reaksi yang positif dari para siswa.

Kata Kunci : Literasi Sains, Kemampuan Literasi Sains, Proyek Lingkungan.

PENDAHULUAN

Literasi sains menjadi kemampuan penggunaan pengetahuan sains, identifikasi pertanyaan, serta ambil simpulan sesuai fakta, guna pahami serta ambil keputusan mengenai alam serta perubahan yang dilaksanakan pada alam lewat kegiatan manusia (OECD, 2016). Literasi sains melihat keterampilan berpikir serta bertindak yang melibatkan penguasaan berpikir penting serta berpikir dengan saintifik guna kenali serta sikapi isu sosial. Literasi sains penting untuk siswa guna pahami berbagai hal atau permasalahan yang ada di sekitar (Pratiwi et al., 2019). PISA (*Programme for International Student Assessment*) tahun 2018 menunjukkan, sejak tahun 2015 Indonesia mengalami penurunan dalam ilmu membaca. Kemampuan literasi sains peserta yang rendah dipengaruhi oleh suatu indikator baik kurikulum ataupun guru. Menurunnya literasi sains siswa merupakan persoalan dari segi kemampuan memahami konsep dan prinsip sains (Arfiani et al., 2021). Hasil dari *Programme for International Student Assessment* pada 2018 mempengaruhi kecakapan literasi sains di Indonesia peringkat 70 dari 78 negara yang diteliti di dunia dengan skor 396. Hasil belajar sains yang rendah ditandai dari hubungan tahap pembelajaran sains yang belum berikan kesempatan siswa guna kembangkan lebih dalam kemampuan untuk bernalar kritis dan kemampuan untuk menyelesaikan permasalahan yang muncul di kehidupan (Fuadi et al., 2020). Usaha yang dilaksanakan untuk meningkatkan kemampuan literasi sains peserta didik banyak dilaksanakan pada variasi model pembelajaran, sedikit yang melakukan variasi terhadap model penilaian. Penilaian yang menggunakan metode ilmiah adalah penilaian proyek. Penilaian proyek juga bisa dipakai guna mencari tahu pengertian, kemampuan mengaplikasikan, kemampuan penyelidikan serta kemampuan informasikan data atau hasil di suatu mata pelajaran dengan jelas (Amri & Tharihk, 2018).

Kesadaran lingkungan dalam studi PISA pada tahun 2018 diukur dengan mengetahui kondisi peserta didik apakah mengetahui informasi terkait isu lingkungan atau tidak

mengetahui (Susongko & Afrizal, 2018). Pencemaran lingkungan yang jadi suatu persoalan penting di era global ini, itu terlihat dari kebiasaan buruk masyarakat. Permasalahan lingkungan juga berhubungan dengan pembangunan berkelanjutan. Maka, pelestarian sumber daya alam diperlukan (Rosana, 2018). Lewat kemampuan literasi sains, berharap siswa bisa atasi persoalan dari bermacam aktivitas itu. Maka diperlukan penelitian mengenai *asesmen* literasi saintifik dengan penugasan proyek lingkungan hidup.

Hasil survey bersama pengajar IPA Kelas VII di SMP Negeri 6 Tegal didapat informasi pembelajaran yang digunakan 2 tahun belakangan ini ialah dengan pembelajaran daring sebab menyebarnya COVID-19. Pembelajaran daring memiliki beberapa kendala dalam proses pembelajaran ataupun penilaian, kurangnya pengetahuan mengenai *platform* yang menunjang pembelajaran, serta metode pemberian tugas (Prawanti & Sumarni, 2020). Pembelajaran yang saat ini diterapkan adalah masa transisi dari pembelajaran daring ke pembelajaran luring. Metode penilaian yang dilakukan masih menggunakan penugasan portofolio melalui media Google Classroom.

METODE PENELITIAN

Metode penelitian menggunakan deskripsi dengan pendekatan kuantitatif. Populasi penelitian ini yaitu kelas peserta didik VII di SMP N 6 Tegal pada tahun ajaran 2021/2022. Sampel penelitian ini yaitu kelas VII G dan kelas VII H yang sama – sama menggunakan *asesmen* literasi saintifik dengan penugasan proyek lingkungan hidup. Pengambilan sampel ini menggunakan teknik *purposive sampling*.

Teknik pengumpulan data yaitu melalui non tes yaitu angket respon peserta didik dan tes yaitu soal pilihan ganda sebanyak 20 soal. Adapaun indikator literasi saintifik pada tabel 1. Instrumen penelitian ini seperti RPP, LKPD, angket respon, soal tes pilihan ganda. Adapun teknik analisis data menggunakan uji validitas dan uji hipotesis. Untuk uji validitas menggunakan uji validitas isi menggunakan lembar validitas yang diisi oleh dosen

pembimbing dan uji validitas konstruk menggunakan analisis faktor, uji reliabilitas yang menggunakan metode *Split-half Spearman Brown*, uji kesukaran soal dan uji daya beda. Untuk uji hipotesis menggunakan uji *paired sample t-test* dan analisis angket.

Uji *paired sample t-test* dipakai guna mencari tahu peningkatan kemampuan literasi sains siswa sesudah diterapkan *asesmen literasi saintifik* lewat penugasan proyek lingkungan hidup.

Tabel 1. Hasil uji *paired sample t – test*

	T	df	Sig. (2-tailed)
<i>Equal variances assumed</i>	5,594	55	0.000

Penarikan keputusan sesuai hasil kriteria pengujian, yakni bila nilai sig (*2-tailed*) < 0,05 maka H_0 ditolak dan H_1 diterima, lalu bila nilai sig (*2-tailed*) > 0,05 maka H_0 diterima dan H_1 ditolak. Sesuai tabel 4.5, terlihat nilai sig (*2-tailed*) hasil posttest dilihat dari *Equal variances assumed* sebesar 0,000. Nilai ini < 0,05 ($0,000 < 0,05$), dapat disimpulkan ada perbedaan pengaruh yang signifikan terhadap kemampuan literasi sains siswa sesudah diberikan *asesmen* literasi saintifik.

H_0 : Tidak terdapat perubahan pada kemampuan literasi sains siswa setelah diberikan *asesmen* literasi saintifik

H_1 : Terdapat perubahan pada kemampuan literasi sains peserta didik setelah diberikan *asesmen* literasi saintifik

Analisis angket dipakai guna mengetahui pendapat siswa pada pembelajaran yang sudah dilaksanakan di kelas VII G dan kelas VII H diukur menggunakan angket. Angket ini memiliki tingkatan respon mulai dari sangat setuju, setuju, tidak setuju, dan sangat tidak setuju.

Tabel 2. Hasil analisis angket respon siswa

Indikator	Presentase	Kategori
Menentukan proyek	65%	Positif
Merancang langkah penyelesaian proyek	72%	Positif
Menyusun jadwal pelaksanaan proyek	67%	Positif
Menyelesaikan proyek dengan vasilitas dan bantuan guru	67%	Positif
Mengevaluasi proses dan hasil proyek	63%	Positif

HASIL DAN PEMBAHASAN

Deskripsi Model Penugasan Proyek Lingkungan Hidup

Proyek lingkungan hidup yang dipakai di penelitian ini ialah lewat pemberian tugas makalah terkait permasalahan lingkungan yang terdapat disekitar siswa. Makalah yang memuat seputar permasalahan lingkungan mulai dari pengertian, penyebab, dampak serta solusi. Hal ini sesuai dengan pengertian literasi sains menurut PISA yaitu kemampuan memakai pengetahuan ilmiah, identifikasi pertanyaan, serta gambarkan bukti – bukti guna pahami serta bantu pembuatan kesimpulan mengenai alam dan perubahan pada alam akibat kegiatan manusia (Nofiana & Julianto, 2018).

Makalah ini dikerjakan secara berkelompok dan menjadi tugas kelompok. Pemberian tugas kelompok berfokus pada hubungan antar siswa untuk menyelesaikan tugas bersama – sama dengan belajar bersama – sama (Tefa et al., 2019). Langkah ini mengenain identifikasi fenomena ilmiah atau bisa jelaskan suatu fenomena ilmiah. Menurut Wenning pada tahun 2006 dalam (Cahyani & Roviati, 2016) bahwa pembelajaran yang berfokuskan pada diskusi kasus umunya diberikan suatu permasalahan atau isu, lalu peserta didik diminta untuk menyelesaikan kasus yang diberikan. Makalah ini akan dikumpulkan dan dipresentasikan oleh peserta didik. Saat kegiatan presentasi makalah, peserta didik diperbolehkan untuk saling tanya jawab dan berdiskusi. Urgensi dari penugasan ini ialah bahwa siswa SMP pada proses pembelajarannya kurang terfasilitasi untuk mengembangkan kemampuan literasi sains, IPA dalam pembelajaran masih menekankan hanya pada aspek produk tanpa mengembangkan aspek proses, seperti hanya pada kegiatan menghafal konsep, prinsip dan rumus, padahal pada kurikulum 2013 siswa harus dapat menyelesaikan permasalahan yang ada (Mijaya et al., 2019). Rubrik penilaian makalah menggunakan indikator yang dapat dilihat di Lampiran. Berikut hasil penilaian makalah yang dikerjakan siswa

Tabel 3. Hasil Penilaian Makalah

Kelompok	Nilai Akhir
1G	80
2G	75
3G	76
4G	41
5G	77
1H	81
2H	91
3H	70
4H	88
5H	-
Rata – Rata	67,9

Dalam pembelajaran proyek menjadikan siswa aktif. Siswa yang aktif merupakan hal yang menandakan pembelajaran berjalan dengan baik. Pembelajaran yang melibatkan siswa untuk berperan aktif akan meningkatkan keterampilan siswa dalam memecahkan sebuah permasalahan, hal ini menimbulkan hasil belajar siswa akan meningkat juga (Refualu & Suriani, 2021). Sedangkan untuk hasil belajar siswa yang rendah diakibatkan siswa yang kurang memahami materi ataupun siswa yang kurang termotivasi untuk mengikuti pembelajaran (Nabillah & Abadi, 2020).

Tabel 4. Kategori Hasil Belajar Siswa

Nilai	Kategori
80 – 100	Sangat Baik
66 – 79	Baik
56 – 65	Cukup
40 – 55	Kurang
30 – 39	Sangat Kurang

Rata – rata hasil penilaian makalah yang telah dibuat oleh peserta didik adalah 67,9 dengan kategori baik. Hal ini menunjukkan bahwa dengan penugasan proyek bisa tingkatkan kemampuan siswa guna menyelesaikan sebuah permasalahan yang timbul di lingkungan sekitar siswa.

Hasil yang didapatkan di penelitian ini yang bertujuan untuk ukur peningkatan literasi sains lewat tes tidak langsung memperlihatkan literasi sains yang dipunya siswa telah baik,

tapi telah terjadi peningkatan serta perlu ditingkatkan lagi. Bertujuan guna ukur efektivitas pembelajaran sains guna bangun sikap, nilai-nilai, dasar keterampilan, pengetahuan dan pemahaman mengenai sains, menilai keaksaraan ilmiah selama bertahun-tahun di sekolah hanya memperlihatkan bibit awal dari literasi sains yang dimiliki siswa. Maka, penilaian literasi sains tidak saja pada menjawab soal-soal tapi, sikap sehari-hari siswa guna pecahkan persoalan di keseharian (Marasabessy, 2020).

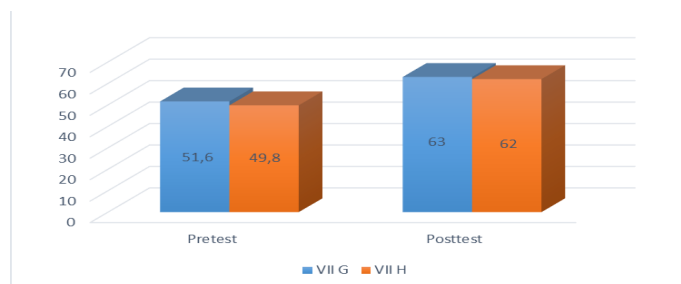
Peningkatan Literasi Saintifik Siswa Melalui Penugasan Proyek Lingkungan Hidup

Data hasil penelitian yang sudah dilaksanakan, didapat hasil tes kemampuan literasi sains siswa sebelum serta sesudah pembelajaran berlangsung yang menggunakan *asesmen literasi saintifik* serta peningkatan hasil belajar di kedua kelas. Hasil rata – rata kemampuan literasi sains peserta didik terlihat di tabel 5.

Tabel 5. Hasil belajar *pretest* dan *posttest*

Kelas	<i>Pretest</i>	<i>Posttest</i>
VII G	51,6	63
VII H	49,8	62

Dari hasil *pretest* dan *posttest*, kelas VII G mendapatkan nilai 51,6 *pretest*, 63 *posttest* sedangkan kelas VII H mendapatkan 49,8 *pretest*, 62 *posttest*. Itu memperlihatkan terdapat peningkatan pada hasil belajar siswa. Menurut Suyono dalam (Fajri, 2019) menjelaskan belajar ialah aktivitas guna dapatkan pengetahuan, tingkatan keterampilan, perbaiki perilaku, sikap serta perkokoh kepribadi. Ini rata – rata perbandingan nilai *pretest* serta nilai *posttest* dari kelas VII G dan VII H.



Gambar 1. Perbandingan hasil *pretest* dan *posttest* kemampuan literasi sains

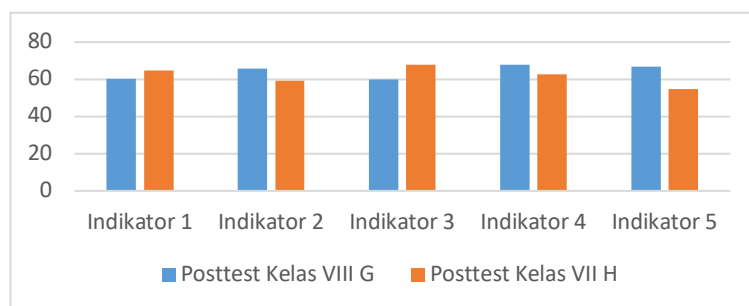
Berdasarkan Gambar 1 terlihat perbedaan hasil belajar yang cukup signifikan diantara siswa kelas VII G dan kelas VII H alami peningkatan hasil belajar siswa. Perbedaan kategori di peningkatan hasil belajar di siswa ini akibat daya serap tiap siswa berbeda tergantung pada kecepatan daya tangkap siswa (Nur Hidayat et al., 2021).

Hal ini juga dikarenakan selama proses pembelajaran menggunakan model *Project Based Learning* (PjBL). Pemilihan model pembelajaran PjBL sangat cocok untuk penerapan literasi sains, dikarenakan model PjBL ini dapat meningkatkan kemampuan peserta didik tentang alam dan penerapannya dalam kehidupan sehari – hari serta mampu memecahkan masalah terkait sains (Anggreni et al., 2020). Berikut ini rata – rata hasil nilai *posttest* perindikator.

Tabel 6. Rata – rata nilai hasil *posttest* perindikator

No	Indikator	Kelas VII G	Kelas VII H
		<i>Posttest</i>	<i>Posttest</i>
1.	Mengingat dan menerapkan pengetahuan ilmiah	60,12	64,88
2.	Menjelaskan implikasi potensial dari pengetahuan ilmiah	65,71	59,29
3.	Mengusulkan cara mengeksplorasi secara ilmiah pertanyaan yang diberikan	59,82	67,86
4.	Mengevaluasi cara mengeksplorasi secara ilmiah pertanyaan yang diberikan	67,9	62,5
5.	Menganalisis data, menafsirkan data dan menarik kesimpulan	66,67	54,76
Rata – rata		64	61,8

Berikut ini diagram analisis capaian peningkatan indikator literasi saintifik kelas VII G dan kelas VII H pada nilai *posttest* dapat dilihat pada diagram 2.



Gambar 2. Nilai *posttest* kemampuan literasi sains siswa

Pada indikator 1 yaitu mengingat dan menerapkan pengetahuan ilmiah untuk siswa kelas VII H memiliki kemampuan mengingat dan menerapkan yang lebih baik daripada peserta didik kelas VII G. Dengan penggunaan soal tes yang berindikator literasi saintifik membuat siswa menjadi lebih aktif dalam pembelajaran dan memiliki rasa ingin tahu yang tinggi sehingga mampu menggunakan pengetahuan ilmiah yang dimiliki untuk menyelesaikan permasalahan yang dijumpai berdasarkan fakta dan bukti yang ada (Arifatun Nisa, Sudarmin, 2015).

Pada indikator 2 yaitu menjelaskan implikasi potensial dari pengetahuan ilmiah untuk siswa kelas VII G memiliki kemampuan menerangkan yang lebih baik daripada siswa kelas VII H. Hal ini dikarenakan siswa merasa lebih mudah dalam menjawab soal yang berkaitan dengan menjelaskan implikasi potensial dari pengetahuan ilmiah, dikarenakan contoh atau fenomena yang dijadikan bahan soal pada indikator tersebut telah ditemukan di kehidupan sehari – hari siswa (Mijaya et al., 2019).

Pada indikator 3 yaitu mengusulkan cara mengeksplorasi secara ilmiah pertanyaan yang diberikan untuk siswa kelas VII H memiliki kemampuan mengeksplorasi yang lebih baik daripada siswa kelas VII G. Pada pembelajaran ini siswa mengeluarkan ide – idenya untuk pembuatan rumusan masalah dan hipotesis pada saat pembelajaran berlangsung sehingga dapat meningkatkan cara siswa mengeksplorasi pertanyaan ilmiah (Astutik et al., 2019).

Pada indikator 4 yaitu mengevaluasi cara mengeksplorasi secara ilmiah pertanyaan yang diberikan siswa kelas VII G memiliki kemampuan mengevaluasi yang lebih baik daripada siswa kelas VII H. Pada pembelajaran ini siswa dituntun untuk mengevaluasi cara eksplorasi pertanyaan yang berkaitan dengan literasi sains (Astutik et al., 2019).

Pada indikator 5 yaitu menganalisis data, menafsirkan data dan menarik kesimpulan yang diberikan siswa kelas VII G memiliki kemampuan menganalisis, menafsirkan dan menarik kesimpulan yang lebih baik daripada siswa kelas VII H. Pada pembelajaran ini siswa mampu

mengumpulkan informasi yang diperlukan dan mampu dalam menguji kesimpulan yang diambil berdasarkan informasi yang terkumpul (Danaryanti & Lestari, 2018).

Tercapainya tujuan pembelajaran adalah salah satu faktor yang menentukan berhasil tidaknya proses belajar mengajar. Terkait dengan pencapaian tujuan pembelajaran dan pendidikan, menumbuhkan motivasi belajar siswa merupakan tugas yang penting bagi guru. Pembelajaran akan berlangsung lebih efektif jika peserta didik mempunyai motivasi dalam belajar (Emda, 2018). Motivasi dalam belajar adalah seluruh kekuatan dorongan psikologis yang menyebabkan terjadinya kegiatan proses belajar mengajar, yang menjamin keberlangsungan proses belajar dan memberikan arah kegiatan belajar untuk mencapai sebuah tujuan (Juliya & Herlambang, 2021). Selain motivasi belajar yang mempengaruhi tercapainya tujuan pembelajaran adalah model pembelajaran dan model penilaian.

Model pembelajaran yang diaplikasikan dalam penelitian ini adalah *Project Based Learning* (PjBL). PjBL ialah sebuah pembelajaran yang menggunakan permasalahan atau kasus sebagai sarana untuk belajar peserta didik, dan mengembangkan kecakapan untuk berpikir dengan kritis, dan kemampuan dalam menyelesaikan suatu permasalahan. Pembelajaran PjBL juga diharapkan mampu mengembangkan keterampilan peserta didik untuk mencari solusi atas sebuah masalah/isu yang ada dengan menciptakan suatu gagasan atau produk dengan memanfaatkan lingkungan sekitar (Maula et al., 2014). Dengan menggunakan model pembelajaran PjBL maka model penilaian menggunakan proyek yang dimaksudkan proyek di dalam penelitian ini adalah proyek lingkungan hidup. Dan model pembelajaran yang berbasis proyek adalah model pembelajaran yang berfokus pada aktivitas peserta didik untuk memahami konsep dan prinsip melalui investigasi masalah dan pencarian solusi serta diimplementasikan dalam proses pengerjaan proyek (Rodliyatin et al., 2017).

Respon Peserta Didik Terhadap Penggunaan *Asesmen Literasi Saintifik*

Setelah diterapkan pembelajaran IPA dengan penugasan proyek lingkungan hidup, maka peserta didik diberikan angket respon guna mengetahui respon siswa pada pembelajaran tersebut. Hasil analisis angket respon pada indikator menunjukkan terdapat lima indikator yang digunakan. Pada indikator pertama yaitu menentukan proyek untuk kedua kelas memperoleh hasil 68%, pada indikator kedua yaitu merancang langkah - langkah penyelesaian proyek untuk kedua kelas memperoleh hasil 72%, pada indikator ketiga yaitu menyusun jadwal pelaksanaan proyek untuk kedua kelas memperoleh hasil 67%, pada indikator keempat yaitu menyelesaikan proyek proyek dengan vasilitas dan bantuan guru untuk kedua kelas memperoleh hasil 67% sedangkan pada indikator kelima yaitu mengevaluasi proses dan hasil proyek untuk kedua kelas memperoleh hasil 63%.

Rata – rata respon dari peserta didik memberikan hasil positif terkait penggunaan *asesmen* literasi saintifik. Hal ini disebabkan akibat guru melibatkan peserta didik untuk ikut berperan aktif dalam proses pembelajaran. Siswa harus membiasakan diri untuk menemukan konsep dari IPA melalui proyek yang mereka kerjakan dengan melatih kemampuan memecahkan masalah dengan bantuan pengetahuan siswa (Sari et al., 2015). Hal ini menjadikan siswa mempunyai pengalam terkait pembelajaran pada materi pencemaran lingkungan. Dalam pembelajaran IPA berisikan materi yang berkesinambungan dengan kehidupan sehari – hari, sehingga siswa menganggap IPA adalah pelajaran yang menarik. Siswa juga tidak menemukan adanya kesulitan dalam pembelajaran dikarenakan dengan penggunaan penugasan proyek menjadikan pembelajaran menjadi menyenangkan (Nugraheni, 2018)

KESIMPULAN

Berdasarkan pembahasan dapat disimpulkan bahwa model penugasan proyek lingkungan hidup adalah dengan penugasan makalah terkait permasalahan lingkungan yang

ada di sekitar peserta didik, penugasan makalah ini secara berkelompok, ada perubahan pada kemampuan literasi sains siswa setelah diberikan *asesmen* literasi saintifik. Hal ini ditandai dengan Sig (*2-tailed*) yakni $(0,000) < 0,05$ maka H_0 ditolak dan H_1 diterima dan rata – rata respon dari peserta didik terhadap penggunaan *asesmen literasi saintifik* ialah positif. Dengan adanya penelitian ini, diharapkan pada penelitian selanjutnya dapat mengembangkan penerapan pembelajaran dengan model penilaian *asesmen* literasi sains atau *asesmen* proyek, bila di materi lain memiliki persoalan yang sejenis, penerapan pembelajaran model *Project Based Learning* (PjBL) perlu disiapkan seoptimalnya dan hasil penelitian ini bisa dipakai jadi pertimbangan serta informasi untuk referensi mengajar yang efektif serta efisien.

UCAPAN TERIMA KASIH

Dalam pelaksanaan penelitian dan pengambilan data banyak pihak telah membantu sehingga penulis mengucapkan terimakasih kepada Guru SMP N 6 Tegal yang telah mengizinkan dan mengarahkan peneliti melakukan pengambilan data disekolah tersebut dan peserta didik yang telah antusias mengikuti pembelajaran dengan baik. Serta dosen – dosen pembimbing yang telah memberikan masukan dan arahan.

DAFTAR PUSTAKA

- Amin, M. S., Permanasari, A., & Setiabudi, A. (2019). The pattern of environmental education practice at schools and its impact to the level of environmental literacy of school-age student. *The International Conference Research Collaboration Of Environmental Science*. <https://doi.org/10.1088/1755-1315/245/1/012029>
- Amri, & Tharihk, A. J. (2018). Pengembangan Perangkat Asesmen Pembelajaran Proyek Pada Materi Pencemaran Dan Kerusakan Lingkungan. *Didaktika Biologi: Jurnal Penelitian Pendidikan Biologi*, 2(No. 2), 103–112. <https://jurnal.um-palembang.ac.id/dikbio/article/view/1283/1095>
- Arfiani, Y., Hayati, M. N., & Anwar, I. K. (2021). The Implementation of The Pjbl Method Assisted by Padlet on Environmental Pollution Material on Student Science Literature. *Journal of Science Education Research*, 5(2), 21–27. <https://doi.org/10.21831/jser.v5i2.44289>
- 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>
- Kayan, A., & Aydin, İ. S. (2020). The Effect of Computer-Assisted Educational Games on

- Teaching Grammar. *World Journal of Education*, 10(1), 117.
<https://doi.org/10.5430/wje.v10n1p117>
- Nugraheni, D. (2018). Pengembangan Lembar Kegiatan Siswa (LKS) Berbasis Inquiri Materi Pengukuran Untuk Meningkatkan Kreativitas Siswa. *Natural (Jurnal Ilmiah Pendidikan IPA)*, 5(2).
- Nunez, M. B., & Clores, M. A. (2017). Environmental literacy of K–10 student completers. *International journal of environmental & Science Education*, 12(5), 1195–1215.
- Nurhayati, E. (2020). Meningkatkan Keaktifan Siswa Dalam Pembelajaran Daring Melalui Media Game Edukasi Quiziz pada Masa Pencegahan Penyebaran Covid-19. *Jurnal Paedagogy*, 7(3), 145. <https://doi.org/10.33394/jp.v7i3.2645>
- OCED. (2018). PISA 2018 for Development Assessment and Analytical Framework. *OECD Publishing*. <https://www.oecd.org/education/pisa-2018-assessment-and-analytical-framework-b25efab8-en.htm>
- Pratiwi, S. N., Cari, C., & Aminah, N. S. (2019). Pembelajaran IPA Abad 21 dengan Literasi Sains Siswa. In *Jurnal Materi dan Pembelajaran Fisika (JMPF)* (Vol. 9, Nomor 1, hal. 34–42).
- Prawanti, L. T., & Sumarni, W. (2020). Kendala Pembelajaran Daring Selama Pandemic Covid-19. *Prosiding Seminar Nasional Pascasarjana UNNES*, 286–291.
- Rismawati, R., Hayati, M. N., & Widiyanto, B. (2020). Keefektifan Problem Based Learning untuk Meningkatkan Kemampuan Literasi Sains Peserta Didik pada Materi Klasifikasi Makhluk Hidup. *Jurnal Pendidikan MIPA Pancasakti*, 4(1), 41–45.
- Rokhmah, Z., & Fauziah, A. N. M. (2021). Analisis Literasi Lingkungan siswa SMP pada Sekolah berkurikulum Wawasan Lingkungan. *Pensa E-Jurnal : Pendidikan Sains*, 9(2), 176–181.
- Rosana, M. (2018). Kebijakan Pembangunan Berkelanjutan yang Berwawasan Lingkungan di Indonesia. *KELOLA: Jurnal Ilmu Sosial*, 1(1), 148–163.
- Santoso, R., Roshayanti, F., & Siswanto, J. (2021). Analisis Literasi Lingkungan Siswa SMP. *JPPS (Jurnal Penelitian Pendidikan Sains)*, 10(2), 1976–1982.
<https://doi.org/https://doi.org/10.26740/jpps.v10n2.p1976-1982>
- Sekarini, A. P. (2019). Persepsi Peserta Didik dan Guru IPA Terhadap Penggunaan Game Edukasi. *EduSains : Jurnal Pendidikan Sains dan Matematika*, 7(1), 35–40.
- Siddiq, M. N., & Supriatno, B. (2020). Pengaruh penerapan problem based learning terhadap literasi lingkungan siswa SMP pada materi pencemaran lingkungan. *Indonesia Journal Of Biologi Education*, 3(1), 18–24.
- Susongko, P., & Afrizal, T. (2018). The determinant factors analysis of Indonesian students' environmental awareness in pisa 2015. *Jurnal Pendidikan IPA Indonesia*, 7(4), 407–419.
<https://doi.org/10.15294/jpii.v7i4.10684>
- Tanuwijaya, N. S., & Tambunan, W. (2021). Alternatif Solusi Model Pembelajaran Untuk Mengatasi Resiko Penurunan Capaian Belajar Dalam Pembelajaran Tatap Muka Terbatas Di Masa Pandemic Covid 19. *Jurnal Manajemen Pendidikan*, 10(2), 80–90.
<https://doi.org/10.33541/jmp.v10i2.3272>
- Yulianti, V., & Kusumaningrum, D. (2021). Analisis Keterampilan Literasi Lingkungan Siswa SD di Kecamatan Turen Tahun Pelajaran 2019/2020. *Primary Education Journal*, 1(1), 10–20.
- Zhonggen, Y. (2019). A Meta-Analysis of Use of Serious Games in Education over a Decade. *International Journal of Computer Games Technology*, 2019(3).
<https://doi.org/10.1155/2019/4797032>