

Research Article

Pengaruh PJBL Berbantuan *Assesment Written Feedback* Terhadap Kemampuan Berpikir Tingkat Tinggi Siswa Pada Materi Ekosistem

Fuji Nur Ayuni, Jujun Ratnasari*, Aa Juhanda

Program Studi Pendidikan Biologi, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas Muhammadiyah Sukabumi
Jl. R. Syamsudin S.H. No.50, Kota Sukabumi 43113
Email : jujun.ratnasari@ummi.ac.id
Telp. +62 87820631304

* penulis korespondensi

(Received: 24-06-2025; Reviewed: 27-06-2025; Accepted: 27-06-2025; Published: 30-06-2025)

ABSTRAK

Latar belakang: Penelitian ini dilatar belakangi oleh sulitnya siswa dalam mengerjakan soal HOTS, sehingga penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh *project based learning* berbantuan *assesment written feedback* terhadap kemampuan berpikir tingkat tinggi siswa pada materi ekosistem. **Metode:** Metode yang digunakan adalah metode eksperimen semu dengan desain *non-equivalent control group*. Subjek penelitian adalah siswa kelas X MAN 1 di Kota Sukabumi. Teknik pengambilan sampel dengan menggunakan *purposive sampling* berjumlah 60 siswa yakni 30 di kelas eksperimen dan 30 di kelas kontrol. Instrumen yang digunakan adalah soal tes kemampuan berpikir Tingkat tinggi dan angket respon siswa model pembelajaran *project based learning* terhadap kemampuan berpikir tingkat tinggi. **Hasil:** Hasil penelitian menyatakan bahwa nilai *pretest-posttest* dengan perhitungan *N-gain* sebesar 0,64 berada pada kategori sedang dengan rata-rata selisih nilai *pretest-posttest* sebesar 83,23. Hasil *N-gain* berdasarkan Indikator kemampuan berpikir tingkat tinggi sebesar 0,72 atau dalam kategori tinggi. Rata-rata angket respon siswa dalam penggunaan model pembelajaran *project based learning* terhadap kemampuan berpikir tingkat tinggi adalah 83 atau dalam kategori sangat baik. **Simpulan:** Kesimpulan penelitian ini adalah penggunaan model pembelajaran *project based learning* berbantuan *assesment written feedback* berpengaruh terhadap kemampuan berpikir tingkat tinggi siswa.

Kata Kunci : PjBL; *assesment written feedback*; kemampuan berpikir tingkat tinggi

The Effect of PjBL Assisted By Written Feedback Assessment on Students' High-Level Thinking Abilities in Ecosystem Material

ABSTRACT

Background: This study is behind the difficulties of students in working on HOTS, so this study aims to find out the effect of project based learning assisted by assessment written feedback on students' high-level thinking ability on ecosystem material. **Methods:** The method used is a method of pseudo-experimentation with a non-equivalent control group design. The subject of the study was a grade X MAN 1 student in Sukabumi City. The sampling technique using purposive sampling was 60 students, 30 in experimental class and 30 in control class. The instruments used are about high-level thinking ability tests and the response of students of Project Based Learning models to high-level thinking ability. **Results:** The research results stated that the pretest-posttest value with N-Gain calculations of 0.64 is in the medium category with the average pretest-posttest value difference of 83.23. N-gain results based on high level thinking ability indicators of 0.72 or in high category. the average student response rate in the use of project based learning models to high-level thinking abilities is 83 or in excellent categories. **Conclusion:** The conclusion of this study is the use of project based learning models assisted by assessment written feedback affects students' high-level thinking abilities.

Keywords : PjBL; Assesment Written Feedback; High-Order Thinking Skills

PENDAHULUAN

Pembelajaran merupakan aspek kegiatan manusia yang kompleks, yang tidak sepenuhnya dapat dijelaskan. Pembelajaran secara simpel dapat diartikan sebagai produk interaksi antara pengembangan dan pengalaman hidup. Pada hakikatnya, pembelajaran adalah usaha sadar dari seorang guru untuk membelajarkan siswanya (mengarahkan interaksi siswa dengan sumber belajar lainnya) dalam rangka untuk mencapai tujuan yang diharapkan dapat dikatakan bahwa pembelajaran merupakan interaksi dua arah dari seorang guru dan peserta didik, dimana diantara keduanya terjadi komunikasi (transfer) yang intens dan terarah menuju pada suatu target yang telah ditetapkan sebelumnya (Trianto, 2014:19).

Menurut Setiawan *et al.* (2021), kemampuan berpikir tingkat tinggi menjadi sesuatu yang penting untuk dikuasai oleh peserta didik. Berpikir tingkat tinggi seringkali disebut *higher order thinking skills* (HOTS) yakni keterampilan peserta didik untuk melakukan penyelesaian atau pemecahan masalah pada kehidupan nyata (Retnawati *et al.*, 2018). Oleh karena itu pada proses pembelajaran kiprah dari pengajar sangat krusial untuk menaikkan kemampuan berpikir tingkat tinggi siswa. Pengajar diharapkan mempunyai cara dalam menentukan contoh pembelajaran yang tepat, agar hasil belajar peserta didik semakin tinggi, serta supaya siswa termotivasi untuk belajar pula (Muzana *et al.*, 2021).

Penjelasan oleh Budiarta (2018:103) menyebutkan HOTS dapat dimaknai sebagai kemampuan proses berpikir kompleks yang mencakup mengurai materi, mengkritisi serta menciptakan solusi pada pemecahan masalah. Menanggapi hal yang sama, Thomas dan Thorne (2009) mendefinisikan HOTS sebagai kemampuan berpikir dengan membuat keterkaitan antar fakta terhadap sebuah permasalahan.

Model PjBL memiliki kelebihan, antara lain: 1) melatih siswa dalam memperluas pemikirannya mengenai masalah dalam kehidupan yang harus diterima; 2) memberikan pelatihan langsung kepada siswa dengan cara mengasah serta membiasakan mereka melakukan berpikir kritis serta keahlian dalam kehidupan sehari-hari; 3) penyesuaian dengan prinsip modern yang pelaksanaannya harus dilakukan dengan mengasah keahlian siswa, baik melalui praktek, teori serta pengaplikasiannya (Djamarah & Zain, 2011:83).

Model Pembelajaran PjBL adalah model pembelajaran yang membebaskan peserta didik untuk mencari informasi dari berbagai media sehingga mampu menjawab pertanyaan-pertanyaan yang ditemukan, peserta didik juga dituntut untuk mampu melakukan pembelajaran secara mandiri serta aktif dalam merancang sebuah proyek yang terkait dengan pembelajaran (Buhungo, 2021). Sedangkan menurut (Nisah *et al.*, 2021) mengungkapkan bahwa model PjBL adalah model pembelajaran yang inovatif dimana peserta didik terlibat aktif dalam mengkonstruksikan secara mandiri pengetahuan yang mereka miliki melalui diskusi sebanyak mungkin dengan teman kelompok untuk menghasilkan suatu produk melalui proyek yang telah dirancang.

PjBL merupakan model pembelajaran yang menggunakan masalah sebagai langkah awal dalam mengumpulkan dan mengintegrasikan pengetahuan baru berdasarkan pengalamannya dalam beraktivitas secara nyata (Darmadi, *et al.*, 2018).

Pembelajaran berbasis proyek mengantarkan peserta didik untuk berkreasi dalam memecahkan masalah melalui proyek. (Kusumaningrum & Djukri, 2016). Selanjutnya (Jagantara *et al.*, 2014) mengemukakan bahwa model pembelajaran berbasis proyek merupakan model pembelajaran yang sangat inovatif dimana pembelajaran ini lebih menekankan pada kegiatan yang lebih kompleks yang memiliki tujuan mampu memecahkan masalah sehingga sesuai dengan tujuan pembelajaran dimana

peserta didik diharapkan mampu memecahkan masalah yang di temui dalam kehidupan sehari-hari. Selain itu pembelajaran berbasis proyek juga sangat menarik bagi peserta didik karena memberikan kesempatan kepada mereka untuk melakukan seperti apa yang dilakukan para ilmuwan (Insyasiska *et al.*, 2017).

Assesment written feedback sebagai jenis *assesment* dalam pembelajaran yang digunakan selama proses pembelajaran berlangsung untuk memberikan *feedback* bagi siswa maupun guru, sehingga mereka bisa bertindak atas *feedback* yang didapatkan untuk meningkatkan proses belajar mengajar (Black, *et al.*, dalam Yin, 2013.) dengan adanya *feedback* tersebut, tentunya dapat mendorong kemampuan belajar siswa sehingga dapat meningkatkan kemampuan berpikir tingkat tinggi siswa dalam proses belajar. Selain itu, Gioka (2010) menyatakan bahwa komentar dan *feedback* tertulis pada jawaban atau hasil pekerjaan siswa memiliki fungsi formatik spesifik yaitu untuk mendorong siswa berpikir tentang apa yang harus mereka ubah dan benarkan pada pekerjaan mereka.

Berdasarkan hasil observasi dan wawancara didapatkan informasi bahwa saat ini metode pembelajaran yang dipakai yaitu ceramah dan diskusi, metode yang diterapkan oleh guru mengakibatkan siswa menjadi kurang aktif dalam proses pembelajaran, sebab siswa hanya mendengarkan penerangan dari guru tanpa adanya *feedback* yang siswa berikan. Maka dari itu, diperlukan penelitian dengan judul “Pengaruh PjBL Berbantuan *Assesment Written Feedback* Terhadap Kemampuan Berpikir Tingkat Tinggi Siswa pada Materi Ekosistem”.

METODE

Pada penelitian ini, peneliti menggunakan jenis penelitian eksperimen dengan memakai desain *quasi experimental design* model *nonequivalent control group* seperti yang tertera pada Tabel 1 dibawah ini menggambarkan desain penelitiannya.

Tabel 1. Desain Penelitian Non-Equivalent Control Group

Kelompok	<i>Pretest</i>	Perlakuan	<i>Posttest</i>
Eksperimen	O1	X	O2
Kontrol	O3	X	O4

(Sugiyono, 2015)

Menurut Sugiyono (2015) *quasy experimental design* ialah desain eksperimen yang mempunyai kelompok kontrol, tapi tidak sepenuhnya berfungsi untuk mengontrol variabel diluar eksperimen. Selanjutnya untuk metode pengumpulan data dengan menggunakan tes yang telah didesain oleh peneliti sesuai indikator kemampuan berpikir tingkat tinggi siswa. Sebelum soal tes diberikan, soal tersebut sudah diuji kelayakannya oleh peneliti melalui proses validasi perangkat dan uji validitas, reliabilitas, daya beda soal dan taraf kesukaran soal.

Analisis data hasil penelitian disesuaikan dengan instrumen yang digunakan yakni: tes kemampuan berpikir tingkat tinggi, lembar angket respon siswa. Analisis tes kemampuan berpikir tingkat tinggi dengan menggunakan perhitungan *N-gain*. *Gain* merupakan selisih antara nilai *pretest* dan *posttest* untuk menentukan kriteria nilai atau menunjukkan peningkatan pada kemampuan siswa.

$$N - Gain = \frac{\text{Skor post test} - \text{skor pre test}}{\text{Skor ideal} - \text{Skor pre test}}$$

(Sugiyono, 2015)

Tabel 2. Kriteria *N-Gain* Kemampuan Berpikir Tingkat Tinggi

Nilai Gain Ternormalisasi	Interpretasi
$-1.00 \leq g \leq 0,00$	Terjadi penurunan
$g = 0,00$	Tidak terjadi penurunan
$0,00 < g < 0,30$	Rendah
$0,30 \leq g < 0,70$	Sedang
$0,70 \leq g \leq 1.0$	Tinggi

Kemudian, setelah terdapat nilai *pretest* dan *posttest* dapat dilakukannya uji normalitas. Setelah diketahui data pada uji tersebut berdistribusi normal, maka dapat dilanjutkan untuk dilakukan uji homogenitas. Jika hasilnya berdistribusi homogen. Selanjutnya adalah uji hipotesis. Pengujian pada uji normalitas, uji homogenitas, dan uji hipotesis ini menggunakan bantuan aplikasi SPSS 22.

Analisis data hasil lembar angket respon dengan menggunakan skala likert KBK dengan perhitungan sebagai berikut:

$$\% = \frac{\text{jumlah skor peserta didik}}{\text{Skor Maksimal}} \times 100\%$$

Tabel 3. Kriteria Skala Likert KBK

Persentase	Interpretasi
76% - 100%	Sangat baik
51% - 75%	Baik
26%-50%	Kurang baik
<25%	Tidak baik

(Sugiono, 2011)

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil penelitian ini didasarkan pada instrumen penelitian yang telah dibuat diantaranya yakni:

Tes kemampuan berpikir tingkat tinggi

Kegiatan pengukuran tes kemampuan berpikir Tingkat tinggi dilakukan pada saat penelitian dengan langkah pertama, memberikan soal *pretest* sebelum pembelajaran dimulai. Kemudian setelah selesai pembelajaran siswa diminta untuk mengisi soal *posttest*, soal berikut berdasarkan indikator pada ranah kognitif taksonomi bloom. Berikut data hasil *pretest-posttest* pada kelas eksperimen dan kelas kontrol.

Tabel 4. Data Nilai Pretest-Posttest

No	Jumlah Statistik	Pretest		Posttest	
		Eksperimen	Kontrol	Eksperimen	Kontrol
1	Jumlah siswa (N)	30	30	30	30

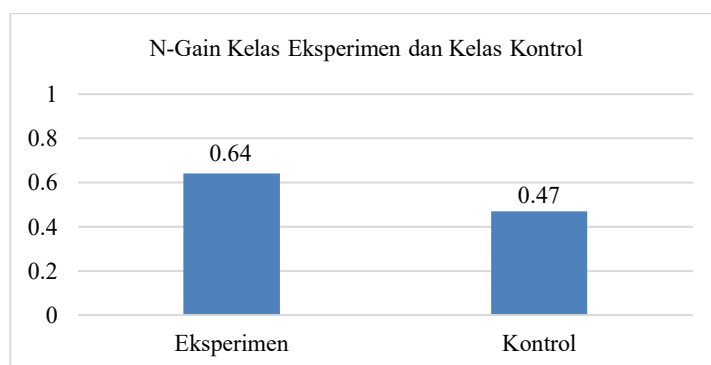
2	Standar deviasi	313,87	356,35	503,15	471,36
3	Varians	98514,33	126984,88	253163,84	222184,59
4	Nilai maksimum	68	65	100	100
5	Nilai minimum	32	53	70	55
6	Rata-rata	51,93	58,93	83,23	77,90

Berdasarkan Tabel 4. menunjukkan bahwa hasil analisis data pretest, jumlah siswa pada kelas eksperimen dan kelas kontrol sama, yaitu masing-masing terdiri dari 30 peserta. Nilai rata-rata pretest pada kelas eksperimen sebesar 51,93, dengan rentang nilai antara 32 hingga 68. Sementara itu, kelas kontrol menunjukkan rata-rata yang lebih tinggi, yaitu 58,93, dengan nilai minimum 53 dan maksimum 65. Dari segi penyebaran data, standar deviasi kelas eksperimen tercatat sebesar 313,87 dan variannya 98.514,33. Adapun kelas kontrol memiliki standar deviasi 356,35 dengan varians sebesar 126.984,88. Hal ini mengindikasikan bahwa nilai pretest di kelas kontrol lebih tersebar secara merata dibandingkan kelas eksperimen.

Setelah proses pembelajaran berlangsung, hasil posttest menunjukkan adanya peningkatan nilai pada kedua kelas. Kelas eksperimen mengalami peningkatan rata-rata menjadi 83,23, dengan nilai minimum 70 dan maksimum 100. Di sisi lain, kelas kontrol memperoleh rata-rata nilai posttest sebesar 77,90, dengan nilai terendah 55 dan tertinggi 100. Penyebaran nilai pada kelas eksperimen juga meningkat, ditandai dengan standar deviasi sebesar 503,15 dan varians 253.163,84. Sedangkan kelas kontrol memiliki standar deviasi 471,36 dan varians 222.184,59. Dari data ini dapat disimpulkan bahwa kelas eksperimen menunjukkan peningkatan hasil belajar yang lebih signifikan dibandingkan kelas kontrol.

Perhitungan N-Gain

Berikut adalah grafik perbandingan antara kelas eksperimen dengan kelas kontrol berdasarkan nilai *pretest* dan *posttest* setelah dilakukan perhitungan *gain*.



Gambar 1. N-Gain Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol

Hasil dari nilai *pretest* dan *posttest* setelah dilakukan perhitungan *gain* dapat dilihat bahwa kelas eksperimen lebih unggul dibanding kelas kontrol. Berdasarkan nilai *gain* diatas kelas

eksperimen berada pada kategori sedang dan kelas kontrol pun berada pada kategori sedang. Akan tetapi, akan terlihat perbedaan nya pada perhitungan *N-gain* berdasarkan indikator kemampuan berpikir tingkat tinggi.

Tabel 5. Hasil *N-Gain* Berdasarkan Indikator Kemampuan Berpikir Tingkat Tinggi

No	Indikator Berpikir Tingkat Tinggi	Ketercapaian			
		Kelas eksperimen	Kriteria	Kelas Kontrol	Kriteria
1	C4 menganalisis	0,63	Sedang	0,31	Sedang
2	C5 mengevaluasi	0,66	Sedang	0,598	Sedang
3	C6 menciptakan	0,795	Tinggi	0,53	Sedang
	Rata-rata	0,72	Tinggi	0,42	Sedang

Berdasarkan Tabel 5. menggambarkan perbandingan pencapaian indikator berpikir tingkat tinggi antara siswa kelas eksperimen dan kelas kontrol. Pada indikator C4 (menganalisis), kelas eksperimen memperoleh skor 0,63 yang berada pada kategori "sedang", sementara kelas kontrol hanya mencapai 0,31 dengan kategori yang sama namun capaian lebih rendah. Untuk indikator C5 (mengevaluasi), kelas eksperimen mencatatkan skor 0,66 dan kelas kontrol 0,598, keduanya masih dalam kategori "sedang", meskipun kelas eksperimen memiliki hasil yang lebih baik. Perbedaan paling menonjol terdapat pada indikator C6 (menciptakan), di mana kelas eksperimen memperoleh skor 0,795 yang tergolong "tinggi", sedangkan kelas kontrol hanya mendapatkan skor 0,53 yang masih dalam kategori "sedang".

Jika dilihat dari nilai rata-rata keseluruhan, kelas eksperimen menunjukkan hasil 0,72 yang termasuk kategori "tinggi", sedangkan kelas kontrol hanya memperoleh rata-rata 0,42 yang masih dalam kategori "sedang". Data ini menunjukkan bahwa pendekatan pembelajaran yang digunakan di kelas eksperimen lebih mampu meningkatkan kemampuan berpikir tingkat tinggi siswa, terutama dalam aspek menciptakan. Secara umum, terlihat bahwa siswa di kelas eksperimen menunjukkan capaian yang lebih tinggi dalam ketiga indikator dibandingkan dengan siswa di kelas kontrol. Mengkreasi penyelesaian dapat dilakukan apabila siswa mampu menganalisis permasalahan dengan tepat, menentukan ide awal dengan tepat, serta memberikan bukti/alasan yang tepat. (Etika Prasetyani, 2016)

Uji Normalitas, Uji Homogenitas, dan Uji Hipotesis

Data hasil nilai *pretest* dan *posttest* dari kedua kelas yakni kelas eksperimen dan kelas kontrol dilakukan uji normalitas, uji homogenitas dan uji hipotesis. Uji normalitas bertujuan untuk menentukan nilai sebaran data pada sebuah kelompok atau variabel data berdistribusi normal atau tidak (Fahmeyzan *et al.*, 2018). Uji homogenitas bertujuan untuk mengetahui pengujian mengenai sama tidaknya varias-variasi dua buah distribusi atau lebih (Suciati *et al.*, 2020). Kemudian, uji hipotesis bertujuan untuk menetapkan suatu dasar objektif dalam menentukan keputusan apakah pernyataan atau asumsi yang telah dibuat itu ditolak atau diterima (Merpaung *et al.*, 2017). Perhitungan ketiga uji tersebut dilakukan dengan menggunakan aplikasi SPSS 22. Hasil rekapitulasi dari analisis ketiga uji tersebut disajikan pada Tabel 6 dibawah ini.

Tabel 6. Hasil Rekapitulasi Uji Normalitas, Uji Homogenitas, dan Uji Hipotesis pada Kelas Eksperimen dan Kelas kontrol

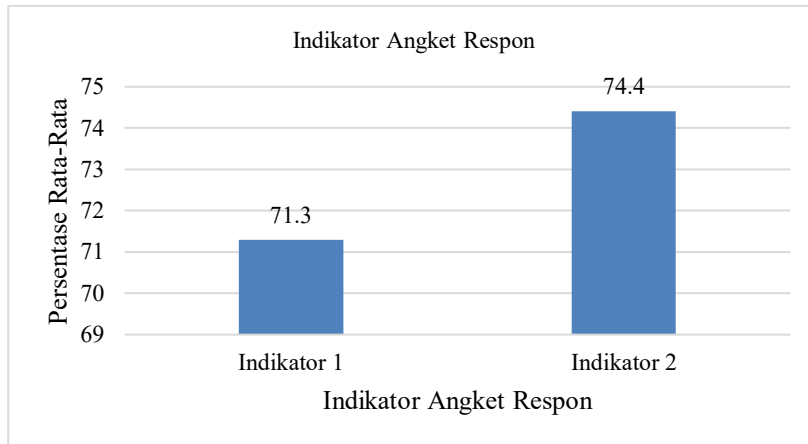
Pengujian	Kelas	Deskripsi	Skor (Sig.)	Keterangan
Uji Normalitas (Shapiro-wilk)	Eksperimen	Pretest	.877	Data berdistribusi normal
		Posttest	.059	
	Kontrol	Pretest	.657	
		Posttest	.582	
Uji Homogenitas		Based on Mean	.125	Data berdistribusi homogen
		Based on Median	.123	
		Based on Median with adjusted df	.124	
		Based on Trimmed Mean	.128	
Uji Hipotesis	Eksperimen	Equal variances assumed	.021	Berbeda signifikan
	Kontrol	Equal variances not assumed	.022	

Berdasarkan hasil pengujian normalitas menggunakan Shapiro-Wilk, data pretest dan posttest pada kelas eksperimen serta kelas kontrol menunjukkan nilai signifikansi di atas 0,05, kecuali untuk posttest kelas eksperimen yang memiliki nilai 0,059. Meskipun mendekati batas kritis, nilai tersebut masih dapat dianggap berdistribusi normal. Dengan demikian, seluruh data pada kedua kelas dinyatakan memiliki distribusi normal dan memenuhi asumsi untuk analisis parametrik.

Selanjutnya, hasil uji homogenitas menunjukkan bahwa nilai signifikansi pada semua pendekatan baik berdasarkan mean, median, median dengan *adjusted df*, maupun *trimmed mean* berada di atas 0,05, yang mengindikasikan bahwa data memiliki varians yang homogen. Pada pengujian hipotesis menggunakan uji-t, diperoleh nilai signifikansi sebesar 0,021 (*equal variances assumed*) dan 0,022 (*equal variances not assumed*), keduanya berada di bawah 0,05. Hal ini menunjukkan bahwa terdapat perbedaan yang signifikan antara hasil posttest kelas eksperimen dan kelas kontrol, yang berarti perlakuan yang diberikan dalam kelas eksperimen memberikan dampak yang nyata terhadap peningkatan hasil belajar.

Lembar Angket Respon

Angket respon diberikan kepada kelas eksperimen. Angket respon siswa dengan indikator sebagai berikut: 1) minat belajar siswa terhadap model pembelajaran PjBL, 2) hubungan kemampuan berpikir tingkat tinggi terhadap PjBL. Berikut data hasil angket respon siswa pada grafik 3



Berdasarkan hasil angket respon siswa, diketahui bahwa model pembelajaran *project-based learning* (PjBL) memperoleh tanggapan positif. Rata-rata skor untuk indikator minat belajar siswa terhadap model *project-based learning* adalah 71,3, yang mencerminkan tingkat ketertarikan siswa yang cukup baik terhadap pendekatan ini. Sementara itu, indikator yang mengukur hubungan antara kemampuan berpikir tingkat tinggi dengan penerapan *project-based learning* memperoleh rata-rata 74,4, menunjukkan bahwa siswa merasakan adanya kaitan yang kuat antara model pembelajaran tersebut dengan pengembangan kemampuan berpikir kritis dan analitis mereka. Hasil ini menggambarkan bahwa *project-based learning* tidak hanya menarik minat siswa, tetapi juga dianggap mampu mendorong mereka berpikir lebih mendalam dalam proses belajar. Penelitian yang dilakukan oleh (Yulia Adytia, 2022) juga mengatakan bahwa model pembelajaran *project-based learning* tidak hanya sebatas pada kegiatan mendengarkan tapi juga terlibat langsung dalam kegiatan mengungkapkan dan melakukan.

SIMPULAN

Simpulan dari penelitian ini adalah sesuai dengan hasil yang didapat bahwa model pembelajaran berpengaruh untuk meningkatkan kemampuan berpikir Tingkat tinggi siswa, akan tetapi jauh lebih baik dengan penggunaan model pembelajaran *project based learning* yang digunakan di kelas eksperimen dengan nilai unggul dibandingkan dengan kelas kontrol. Dapat dilihat dari adanya peningkatan baik dari segi nilai *pretest* dan *posttest*, angket respon siswa menggunakan model pembelajaran *project based learning* terhadap kemampuan berpikir tingkat tinggi yang berada di kategori sangat baik.

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih peneliti kepada pihak yang sudah membantu dalam pelaksanaan penelitian dan penyusunan artikel ini, yakni : 1) Dosen pembimbing, 2) Program Studi Pendidikan Biologi, 3) Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, 4) Universitas Muhammadiyah Sukabumi, 5) tempat penelitian yang sudah memfasilitasi dalam kebutuhan penelitian, guru biologi yang sudah memberikan kesempatan dan kepercayaan dalam proses penelitian, beserta siswa yang telah antusias dalam mendukung proses penelitian di kelas.

REFERENSI

Budiarta, K., Harahap, M. H., Faisal, & Mailani, E. (2018). Potret Implementasi Pembelajaran

- Berbasis High Order Thinking Skills (HOTS) di Sekolah Dasar Kota Medan. *Jurnal Pembangunan Perkotaan*, 6(2), 102–111.
- Buhungo, T. J. (2021). Pengaruh Googleclassroom Berbasis Web dengan Implementasi Model Project Based Learning terhadap Hasil Belajar Peserta Didik. *Jurnal Pendidikan Fisika UNDISKHA*, 11(2), 40-46
- Darmadi, Hamid., Sulha, & Jamalong, Ahmad. (2018). Pengantar Pendidikan (Suatu Konsep Dasar, Teori, dan Implementasi). Bandung: Alfabeta.
- Djamarah, S. B. & Zain, A. (2011). Strategi Belajar Mengajar. Bandung: Pustaka Setia.
- Etika, Prasetyani, (2016) Kemampuan Berpikir Tingkat Tinggi JURNAL GANTANG Pendidikan Matematika FKIP - UMRAH Vol. 1 No. 1, Agustus 2016, p-ISSN. 2503-0671, e-ISSN. 2548-5547
- Fahmeyzan, D., Soraya, S., & Etmy, D. (2018). Uji Normalitas Data Omzet Bulanan Pelaku Ekonomi Mikro Desa Senggigi dengan Menggunakan Skewness dan Kurtosi. *Jurnal VARIAN*, 2(1), 31–36.
- Gioka, O (2010). *Assesment for Learning in Biology Lesson. Journal of Biological Education*. 41 (1) 113-116.
- Insyasiska, D., Zubaidah, S., & Susilo, H. (2017). Pengaruh project based learning terhadap motivasi belajar, kreatifitas, kemampuan berfikir kritis, dan kemampuan kognitif siswa pada pembelajaran biologi. *Jurnal Pendidikan Biologi*, 7(1), 9-21.
- Jagantara, I. M. W., Adnyana, P. B., & Widiyanti, N. L. P. M. (2014) pengaruh model pembelajaran berbasis proyek (Project Based Learning) terhadap hasil belajar biologi ditinjau dari gaya belajar siswa SMA. *Jurnal Pendidikan dan Pembelajaran IPA Indonesia*, 4(1).
- Kusumaningrum, S., & Djukri, D. (2016). Pengembangan perangkat pembelajaran model project based learning (PjBL) untuk meningkatkan keterampilan proses sains dan kreativitas. *Jurnal Inovasi Pendidikan IPA*, 2(2), 241-251.
- Marpaung, J. L., Sutrisno, A., & Lumintang, R. (2017). Penerapan Metode Anova Untuk Analisis Sifat Mekanik Komposit Serabut Kelapa. *Jurnal Online Poros Teknik Mesin*, 6(2), 151–162.
- Muzana, S. R., Wilujeng, I., Yanto, B. E., & Mustamin, A. A. (2021). E-STEM Project-based Learning in Teaching Science to Increase ICT Literacy and Problem Solving. 10(4), 1386–1394. <https://doi.org/10.11591/ijere.v10i4.21942>
- Nisah, N., Widiyono, A., Milkhaturohman, M., % Liliyah, N. N. (2021). Keefektifan Model Project Based Learning Terhadap Peningkatan Hasil Belajar IPA di Sekolah Dasar. *Pedagogi: Jurnal Penelitian Pendidikan*, 8(2).
- Retnawati, H., Djidu, H., Kartianom, Apino, E., & Anazifa, R. D. (2018). Teachers' Knowledge about Higher-Order Thinking Skills and Its Learning Strategy. *Problems of Education in the 21st Century*, 76(2), 215–230. <https://doi.org/10.33225/pec/18.76.215>
- Sababalat, D. F., Sanga, L., Purba, L., & Sormin, E. (2021). Matematika Dan Sains Efektivitas Pemanfaatan Media Pembelajaran Teka-Teki Silang Online Terhadap Peningkatan Minat Belajar Siswa. *Edumatsains Jurnal Pendidikan*, 6(1), 207–218.

- Setiawan, J., Sudrajat, A., Aman, & Kumalasari, D. (2021). Development of Higher Order Thinking Skill Assessment Instruments in Learning Indonesian History. *International Journal of Evaluation and Research in Education*, 10(2), 545–552. <https://doi.org/10.11591/ijere.v10i2.20796>
- Sugiyono. (2013). *Model Penelitian Pendidikan Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D*. Bandung: Alfabeta. Sugiyono. (2016). *Metode Penelitian Kuantitatif kualitatif dan R&D*. Bandung: Alfabeta
- Suciati, S., Utami, D. P., & Arsini, N. P. A. (2020). Uji Homogenitas Tepung Ikan Pada Sampel Uji Banding Antar Laboratorium Di Balai Besar Riset Budidaya Laut Dan Penyuluhan Perikanan. *Buletin Teknik Litkayasa Akuakultur*, 18(2), 139.
- Trianto. (2014). *Mendesain Model Pembelajaran Inovatif, Progresif dan Kontekstual*. Jakarta: Prenadamedia Group.
- Thomas, G., & Thorne, A. (2009). How To Increase Higher Level Thinking. *Metarie, LA: Center for Development and Learning*, 2009, 1–17. <https://doi.org/http://www.cdl.org/resource-library/articles /HOT.php?type=subject&id=18>
- Yulia Adytia Putri, Zulyusri (2022) Meta-Analisis Pengaruh Model Project Based Learning Terhadap Kemampuan Berpikir Kreatif Siswapada Pembelajaran Biologi Volume 4, Nomor 2, Hal 84-94