



Research Article



Pengaruh Model *Project Based Learning* (Pjbl) Terhadap Keterampilan Berpikir Kreatif Dan Literasi Sains Peserta Didik Pada Materi Bioteknologi (Studi Eksperimen di kelas X SMA Negeri 1 Jatiwaras Tahun Ajaran 2023/2024)

The Effect of the Project Based Learning (PjBL) Model on Students' Creative Thinking Skills and Science Literacy on Biotechnology Materials in Class X of SMA Negeri 1 Jatiwaras (Experimental Study in Class X of SMA Negeri 1 Jatiwaras Academic Year 2023/2024)

Putri Ayudyaningsih, Romy Faisal Mustofa, Egi Nuryadin.

Pendidikan Biologi, Universitas Siliwangi,
Kampus Siliwangi Jln. Siliwangi No. 24 Kahuripan Kota Tasikmalaya 46115. Jawa Barat.
Corresponding author: putriayu.hmc@gmail.com

Informasi Artikel	ABSTRACT
Submit: 02 – 08 – 2024 Diterima: 20 – 09 – 2024 Dipublikasikan: 30 – 09 – 2024	<p><i>This study aims to determine the effect of the project-based learning model on students' creative thinking skills and scientific literacy in biotechnology material in class X of SMAN 1 Jatiwaras in the 2023/2024 academic year. This research was conducted from November to May 2024. The method used in this study was a quasi-experiment. The population in this study was all eleven classes of class X SMAN 1 Jatiwaras with a total of 347 students. The research sample was taken using a purposive sampling technique so that two classes were obtained as samples, namely class X-8 with 35 students as the experimental class and class X-2 with 35 students as the control class. The instruments used in this study were essay tests of 11 creative thinking skills questions and science literacy tests in the form of multiple choices of 27 questions on the validated biotechnology system material. The data analysis technique used was ANOVA with a significance level of $\alpha = 0.05$. Based on the results of data analysis and hypothesis testing, it shows that the significance value of creative thinking skills and scientific literacy is $0.000 < 0.05$, so it can be concluded that there is an influence of the project-based learning model on students' creative thinking skills and scientific literacy. This means that by implementing the Project based learning (PjBL) learning model in learning, students' creative thinking skills and scientific literacy are better so that they can be maintained and developed further.</i></p> <p>Key words: <i>project based learning; creative thinking skills,, literacy sains.</i></p>
Penerbit	ABSTRAK
Program Studi Pendidikan Biologi FKIP Universitas Jambi, Jambi- Indonesia	<p>Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh model <i>project based learning</i> berpengaruh terhadap keterampilan berpikir kreatif dan literasi sains peserta didik pada materi bioteknologi di kelas X SMAN 1 Jatiwaras tahun ajaran 2023/2024. Penelitian ini dilaksanakan pada November sampai Mei 2024. Metode yang digunakan pada penelitian ini adalah <i>quasi experiment</i>. Populasi dalam penelitian ini adalah seluruh kelas X SMAN 1 Jatiwaras sebanyak sebelas</p>

kelas dengan jumlah peserta didik sebanyak 347 orang. Sampel penelitian diambil menggunakan teknik *purposive sampling* sehingga di peroleh dua kelas yang dijadikan sampel yaitu kelas X-8 sebanyak 35 orang peserta didik sebagai kelas eksperimen dan di kelas X-2 sebanyak 35 orang peserta didik sebagai kelas kontrol. Instrumen yang digunakan pada penelitian ini adalah tes uraian sebanyak 11 butir soal keterampilan berpikir kreatif dan tes literasi sains berupa pilihan majemuk sebanyak 27 soal pada materi sistem bioteknologi yang telah divalidasi. Teknik analisis data yang digunakan adalah ANOVA dengan taraf signifikansi $\alpha = 0,05$. Berdasarkan hasil analisis data dan pengujian hipotesis menunjukan bahwa nilai signifikansi keterampilan berpikir kreatif dan literasi sains $0,000 < 0,05$, sehingga dapat disimpulkan bahwa terdapat pengaruh model *project based learning* terhadap keterampilan berpikir kreatif dan literasi sains peserta didik. Hal ini diartikan bahwa dengan menerapkan model pembelajaran *Project based learning* (PjBL) dalam pembelajaran, keterampilan berpikir kreatif dan literasi sains peserta didik lebih baik sehingga dapat dipertahankan dan dikembangkan lagi.

Kata kunci: project based learning, keterampilan berpikir kreatif, literasi sains.



This Biodik : Jurnal Ilmiah Pendidikan Biologi is licensed under a [CC BY-NC-SA \(Creative Commons Attribution-ShareAlike 4.0 International License\)](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/)

PENDAHULUAN

Pendidikan di abad ke-21 mengalami perubahan signifikan dengan berkembangnya teknologi dan tuntutan global. Salah satu tantangan utama adalah menyiapkan peserta didik dengan keterampilan yang relevan untuk menghadapi perubahan ini. Berdasarkan Kurikulum 2013 (K13), pembelajaran di Indonesia lebih menekankan pada pengembangan kompetensi peserta didik dalam berpikir kritis, kreatif, dan kolaboratif. Namun, tantangan dalam penerapannya masih muncul, khususnya di bidang literasi sains, yang tercermin dari hasil rendahnya skor PISA Indonesia.

Penelitian sebelumnya telah menunjukkan bahwa literasi sains merupakan keterampilan esensial di era modern. Menurut Wahida (2005), literasi sains memainkan peran penting dalam membentuk masyarakat yang paham akan isu-isu ilmiah di kehidupan sehari-hari. Penelitian oleh OECD (2022) juga menyoroti pentingnya kemampuan berpikir kritis dan literasi sains untuk meningkatkan daya saing bangsa di kancah global. Penggunaan model pembelajaran inovatif seperti Project Based Learning (PjBL) sudah banyak diterapkan dan terbukti meningkatkan keterampilan siswa, baik dalam berpikir kreatif maupun literasi sains (Balemen, 2018; Maula, 2014).

Namun, meski sudah banyak penelitian tentang penggunaan PjBL, penelitian khusus yang mengaitkan model ini dengan keterampilan berpikir kreatif dan literasi sains di Indonesia, khususnya dalam konteks materi Bioteknologi, masih terbatas.

Penelitian sebelumnya cenderung berfokus pada penerapan PjBL di negara-negara maju atau pada subjek ilmu yang berbeda. Ada celah signifikan dalam penerapan PjBL pada pembelajaran Bioteknologi di Indonesia, khususnya di tingkat Sekolah Menengah Atas (SMA). Berdasarkan hasil observasi di SMA Negeri 1 Jatiwaras, ditemukan bahwa keterampilan berpikir kreatif dan literasi sains peserta didik masih rendah. Proses pembelajaran yang konvensional dan kurangnya fasilitas laboratorium menjadi faktor utama yang membatasi pengembangan keterampilan ini.

Penelitian ini bertujuan untuk mengisi celah tersebut dengan mengeksplorasi bagaimana PjBL dapat secara signifikan meningkatkan keterampilan berpikir kreatif dan literasi sains pada materi Bioteknologi di SMA. Selain itu guna menguji pengaruh model Project Based Learning (PjBL) terhadap keterampilan berpikir kreatif dan literasi sains peserta didik. Penelitian ini akan difokuskan pada materi Bioteknologi sebagai salah satu cabang ilmu yang sangat relevan untuk meningkatkan keterampilan berpikir kritis dan literasi sains peserta didik. Dengan adanya penelitian ini, diharapkan dapat memberikan kontribusi dalam pengembangan metode pembelajaran yang lebih efektif untuk meningkatkan kualitas pendidikan di Indonesia.

METODE PENELITIAN

Metode penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif dengan desain quasi-eksperimen. Desain penelitian quasi-eksperimen ini bertujuan untuk memperoleh informasi yang mendekati eksperimen sesungguhnya, meskipun tidak dapat sepenuhnya mengontrol variabel-variabel luar yang mungkin mempengaruhi hasil penelitian. Desain ini melibatkan dua kelompok, yaitu kelompok eksperimen yang diberi perlakuan dengan model pembelajaran Project-Based Learning (PjBL) dan kelompok kontrol yang diberi perlakuan dengan model Discovery Learning. Desain yang digunakan adalah Matching-Only Posttest-Only Control Group Design, di mana kedua kelompok tidak dipilih secara acak, tetapi dipilih berdasarkan kesamaan karakteristik dan kondisi awal.

Penelitian ini dilaksanakan di SMA Negeri 1 Jatiwaras pada kelas X, dengan lokasi di Jalan Papayan, Kecamatan Jatiwaras, Kabupaten Tasikmalaya. Waktu pelaksanaan penelitian dimulai dari Oktober 2023 hingga Juli 2024, selama semester genap tahun ajaran 2023/2024. Populasi penelitian adalah seluruh peserta didik kelas X yang terdiri dari 11 kelas dengan jumlah total 347 siswa. Teknik pengambilan sampel dilakukan menggunakan purposive sampling, dengan mempertimbangkan kesamaan rata-rata nilai Ulangan Akhir Semester (UAS). Berdasarkan saran guru Biologi, dua kelas dipilih, yaitu kelas X-2 dan X-8, sebagai sampel. Penentuan kelas eksperimen dan kelas kontrol dilakukan secara acak dengan teknik pengocokan.

Instrumen penelitian yang digunakan untuk pengumpulan data terdiri dari dua jenis tes. Tes keterampilan berpikir kreatif diukur menggunakan soal uraian yang berjumlah 12 butir soal, dengan 11 butir soal yang valid setelah dilakukan uji validitas. Sementara itu, tes literasi sains diukur menggunakan soal pilihan ganda yang berjumlah 40 butir soal, dengan 27 butir soal yang dinyatakan valid. Uji validitas instrumen dilakukan dengan bantuan perangkat lunak Anates versi 4.0. Selain uji validitas, dilakukan pula uji reliabilitas, yang menunjukkan nilai 0,64 untuk keterampilan berpikir kreatif dan 0,86 untuk literasi sains, menandakan bahwa instrumen memiliki tingkat konsistensi yang memadai.

Pengumpulan data dilakukan dengan memberikan tes setelah perlakuan pada kedua kelompok, baik eksperimen maupun kontrol, untuk mengukur hasil keterampilan berpikir kreatif dan literasi sains siswa. Data yang diperoleh dianalisis menggunakan teknik statistik deskriptif dan inferensial. Statistik deskriptif digunakan untuk menggambarkan karakteristik data, sedangkan statistik inferensial digunakan untuk menguji hipotesis. Uji hipotesis dilakukan dengan uji t, untuk melihat perbedaan signifikan antara rata-rata nilai pada kelompok eksperimen dan kelompok kontrol. Data juga diuji untuk memenuhi asumsi normalitas dan homogenitas sebagai prasyarat sebelum dilakukan uji t.

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

Hasil penelitian harus disajikan dengan baik dan tepat. Tampilan tabel harus *proporsional* dan *tidak kabur* saat diperbesar. Tabel harus didesain ulang dan bukan hasil dari *screenshot* atau sejenisnya. Setiap tabel dalam artikel harus memiliki deskripsi dan tidak boleh secara tiba-tiba muncul di artikel. Contoh tampilan tabel dapat dilihat pada Tabel 1. Tampilan gambar harus *proporsional* dan *tidak kabur* saat diperbesar. Tampilan gambar dapat dilihat pada Gambar 1. *Himbauan*, jika data tabel dan gambar misalkan Grafik memiliki kesamaan maka author harus memilih salah satu saja dari keduanya.

Pada pembahasan, hindari bagian ini dengan kajian teori lagi. Bagian pembahasan perlu ditambahkan argumentasi author dan harus menambahkan referensi dari jurnal penelitian untuk membandingkan temuan penelitian ini dengan penelitian-penelitian sebelumnya yang relevan. Sekali lagi, author harus "*mengadu*" hasil temuan penelitiannya dengan hasil penelitian terdahulu yang relevan. Jika diperlukan, pada pembahasan dapat ditambahkan keunggulan dan kelemahan penelitian

Tabel 1. Skor Keterampilan Berpikir Kreatif

	Kelas Eksperimen	Kelas Kontrol
Skor Minimum	18	10
Skor Maksimum	33	28
Rata-rata	24,06	18,43
Rentang	15	18
Variasi	16,055	23,899
Skor Minimum	4.007	4,889

Penelitian dilaksanakan di kelas X-8 sebagai kelas eksperimen dan kelas X-2 sebagai kelas kontrol di SMA Negeri 1 Jatiwaras tahun ajaran 2023/2024. Deskripsi penelitian dapat memberikan gambaran secara umum mengenai sebaran data yang di analisis untuk kelas eksperimen dan kelas kontrol sebanyak 35 orang peserta didik. Instrumen yang digunakan pada penelitian ini adalah tes uraian sebanyak 11 butir soal untuk mengukur keterampilan berpikir kreatif dan literasi sains berupa tes pilihan majemuk sebanyak 27 butir soal.

Tabel 2. Skor Literasi Sains

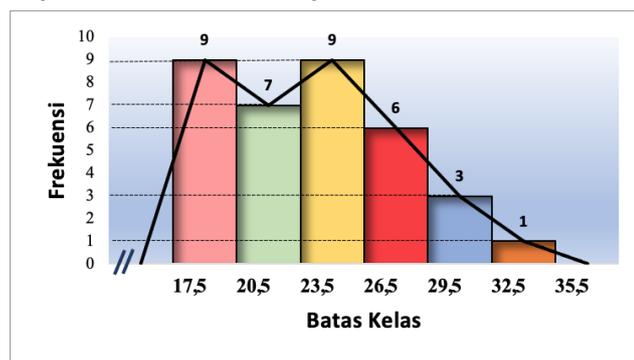
	Kelas Eksperimen	Kelas Kontrol
Skor Minimum	10	3
Skor Maksimum	27	25
Rata-rata	18,43	14,43
Rentang	17	18
Variasi	26.487	26,899
Standar Deviasi	5.147	5,186

Berdasarkan tabel 1 dan 2 hasil skor keteampilan berpikir kreatif pada kelas eksperimen mendapatkan rata-rata yang lebih besar yaitu 24,06 daripada kelas kontrol sebanyak 18,43 dengan jumlah skor idealnya adalah 33 soal dari 11 butir soal. Standar deviasi pada kelas eksperimen dan kelas kontrol berada pada angka dibawah 10 yang dianggap baik karena semakin kecil semakin mendekati skor rata-rata. Sedangkan variansi kedua kelas ini berada pada angka lebih dari 10 yang dianggap baik karena semakin besar semakin mendekati skor rata-rata. Berikut merupakan table dan gambar distribusi frekuensi dari masing-masing kelas;

Tabel 3. Distribusi Frekuensi Keterampilan Berpikir Kreatif Kelas Eksperimen

Interval	Frekuensi	Batas Kelas
18 – 20	9	17,5 – 20,5
21 – 23	7	20,5 – 23,5
24 – 26	9	23,5 – 26,5
27 – 29	6	26,5 – 29,5
30 – 32	3	29,5 – 32,5
33 – 35	1	32,5 – 35,5
Jumlah	$\Sigma f = 35$	

Dari tabel 3 diperoleh informasi bahwa distribusi frekuensi keterampilan berpikir kreatif kelas eksperimen berjumlah 35. Interval 18-20 berjumlah 9, 21-23 berjumlah 7, interval 24-26 berjumlah 9, 27-29 berjumlah 6, 30-32 berjumlah 3 dan 33-35 berjumlah 1.

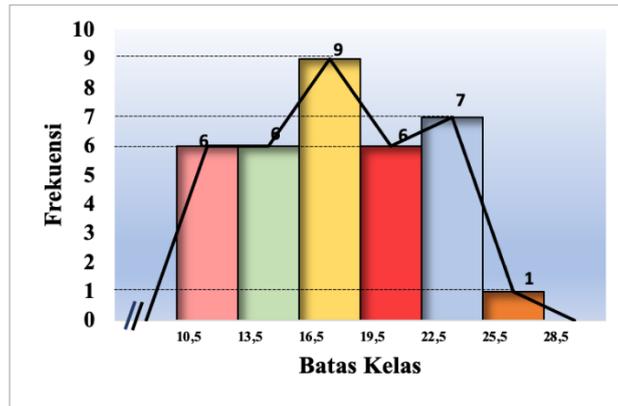


Gambar 1. Histogram dan Poligon Keterampilan Berpikir Kreatif Kelas Eksperimen

Berdasarkan gambar 1. menunjukkan bahwa histogram dan poligon lebih cenderung ke arah kiri, hal ini menunjukkan bahwa posisi skor dengan frekuensi tertinggi berada pada batas kelas 23,5 – 26,5 sehingga dapat dikatakan bahwa skor keterampilan berpikir kreatif yang diperoleh peserta didik di kelas eksperimen rata- rata umumnya masih tergolong kurang sehingga keterampilan berpikir kreatif peserta didik perlu dikembangkan kembali.

Tabel 4. Distribusi Frekuensi Keterampilan Berpikir Kreatif Kelas Kontrol

Interval	Frekuensi	Batas Kelas
18 – 20	9	17,5 – 20,5
21 – 23	7	20,5 – 23,5
24 – 26	9	23,5 – 26,5
27 – 29	6	26,5 – 29,5
30 – 32	3	29,5 – 32,5
33 – 35	1	32,5 – 35,5
Jumlah	$\Sigma f = 35$	

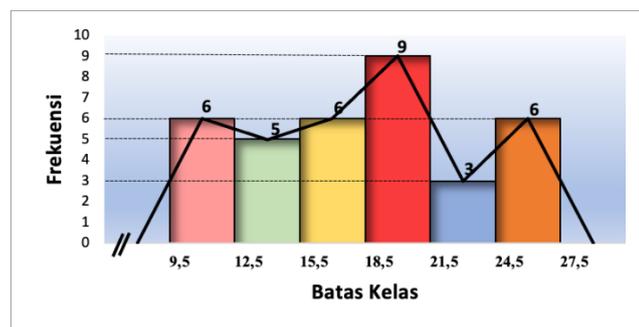


Gambar 2. Histogram dan Poligon Keterampilan Berpikir Kreatif Kelas Kontrol

Berdasarkan gambar 2 menunjukkan bahwa histogram dan poligon lebih cenderung ke arah kiri, hal ini menunjukkan bahwa posisi skor dengan frekuensi tertinggi berada pada batas kelas 16,5 – 19,5 sehingga dapat dikatakan bahwa skor keterampilan berpikir kreatif yang diperoleh peserta didik di kelas kontrol rata-rata umumnya tergolong masih kurang sehingga perlu dikembangkan lagi.

Tabel 5. Distribusi Frekuensi Literasi Sains Kelas Eksperimen

Interval	Frekuensi	Batas Kelas
18 – 20	9	17,5 – 20,5
21 – 23	7	20,5 – 23,5
24 – 26	9	23,5 – 26,5
27 – 29	6	26,5 – 29,5
30 – 32	3	29,5 – 32,5
33 – 35	1	32,5 – 35,5
Jumlah	$\Sigma f = 35$	

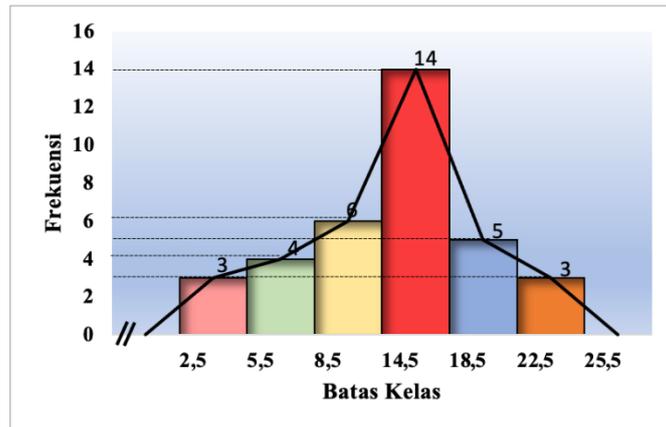


Gambar 3. Histogram dan Poligon Literasi Sains Kelas Eksperimen

Berdasarkan gambar 3 menunjukkan bahwa histogram dan poligon lebih cenderung ke arah kanan, hal ini menunjukkan bahwa posisi skor dengan frekuensi tertinggi berada pada batas kelas 18,5 – 21,5 sehingga dapat dikatakan bahwa skor literasi sains yang diperoleh peserta didik di kelas eksperimen rata-rata umumnya sudah tergolong cukup sehingga literasi sains peserta didik perlu dikembangkan kembali.

Tabel 6. Distribusi Frekuensi Literasi Sains Kelas Kontrol

Interval	Frekuensi	Batas Kelas
18 – 20	9	17,5 – 20,5
21 – 23	7	20,5 – 23,5
24 – 26	9	23,5 – 26,5
27 – 29	6	26,5 – 29,5
30 – 32	3	29,5 – 32,5
33 – 35	1	32,5 – 35,5
Jumlah	$\Sigma f = 35$	



Gambar 4. Histogram dan Poligon Literasi Sains Kelas Kontrol

Berdasarkan gambar 4 menunjukkan bahwa histogram dan poligon lebih cenderung ke arah kanan, hal ini menunjukkan bahwa posisi skor dengan frekuensi tertinggi berada pada batas kelas 14,5 – 18,5, sehingga dapat dikatakan bahwa skor literasi sains yang diperoleh peserta didik di kelas kontrol rata-rata umumnya masih tergolong rendah sehingga hasil belajar peserta didik perlu dikembangkan kembali.

Pada teknik analisis data berikut hasil keterampilan berpikir kreatif dan literasi sains di kelas eksperimen dan kelas kontrol:

1. Uji Normalitas

Hasil uji *Kolmogorov-smirnov* dengan bantuan menggunakan software SPSS versi 25 for windows dapat dilihat pada tabel 7.

Tabel 7. Uji Normalitas Keterampilan Berpikir Kreatif dan Literasi Sains

Data	Kelas	Sig.	Hasil Analisis	Kesimpulan Analisis	Keterangan
Keterampilan Berpikir Kreatif	Eksperimen	0,140	Sig > 0,05	Terima H_0	Data berasal dari populasi yang
	Kontrol	0,130	Sig > 0,05	Terima H_0	berdistribusi normal
Literasi Sains	Eksperimen	0,127	Sig > 0,05	Terima H_0	
	Kontrol	0,170	Sig > 0,05	Terima H_0	

Berdasarkan hasil pengujian pada tabel 4.9 data keterampilan berpikir kreatif dan literasi sains kelas eksperimen dan kelas kontrol memiliki sig > 0,05 artinya semua data penelitian yang digunakan

berasal dari populasi yang berdistribusi normal, sehingga memenuhi salah satu syarat uji statistik parametrik, karena semua data berdistribusi normal maka dilanjutkan dengan uji homogenitas

2. Uji Homogenitas

Hasil homogenitas uji Levene,,s Test dengan membandingkan nilai signifikansi mean dapat dilihat pada tabel 8. berikut ini;

Tabel 8. Uji Homogenitas Keterampilan Ber[ikir Kreatif dan Literasi Sains

Data	Sig.	Hasil Anali si	Kesimpulan Analisis	Keterangan
Keterampilan Berpikir Kreatif	0,140	Sig > 0,05	Terima H ₀	Varians data homogen
Literasi Sains	0,130	Sig > 0,05	Terima H ₀	Varians data homogen

3. Uji Hipotesis

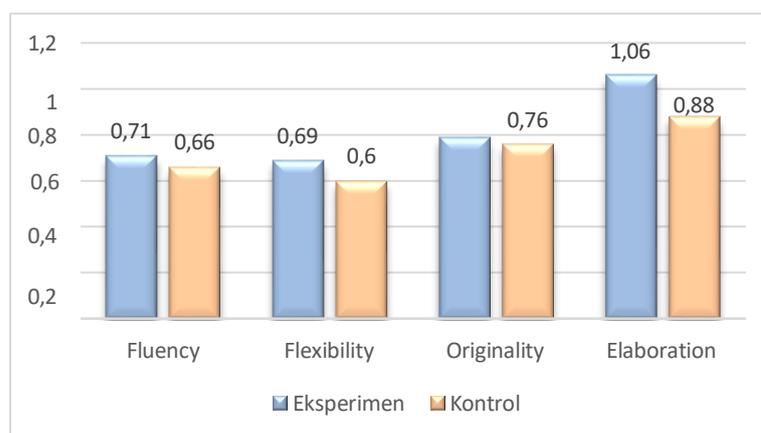
Untuk melihat dan membuktikan terdapat signifikansi atau tidaknya keterampilan berpikir kreatif dan literasi sains dapat dilihat berdasarkan output *One Way Anova* pada tabel 9.

Tabel 9. Uji Hipotesis

ANOVA						
		Sum of Suar e	Df	Mean Squar e	F	Sig.
Keterampilan Berpikir Kreatif	<i>Between Groups</i>	554.414	1	554.414	27.752	.000
	<i>Within Groups</i>	1358.457	68	19.977		
	<i>Total</i>	1912.871	69			
Literasi Sains	<i>Between Groups</i>	179.200	1	179.200	9.906	.002
	<i>Within Groups</i>	1230.171	68	18.091		
	<i>Total</i>	1409.371	69			

Berdasarkan tabel 9 hasil analisis uji *One Way Anova* didapatkan kesimpulan data untuk keterampilan berpikir kreatif memiliki signifikansinya kurang dari 0,05 yaitu $0,000 < 0,05$ dan untuk literasi sains memiliki nilai signifikansinya kurang dari 0,05 yaitu $0,002 < 0,05$ yang berarti tolak H₀ dan terima H_a karena nilai sig. < 0,05 dapat disimpulkan ada pengaruh model pembelajaran *Project Based Learning* terhadap keterampilan berpikir kreatif dan literasi sains.

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan di kelas eksperimen dan di kelas kontrol. Keterampilan berpikir kreatif peserta didik diukur dengan menggunakan instrumen dengan bentuk tes uraian sebanyak 11 butir soal yang mencakup 4 indikator, yaitu 4 soal implementasi dari indikator kemampuan berpikir lancar (*fluency*), 3 soal dari indikator kemampuan berpikir lancar (*flexibility*), 3 soal dari indikator kemampuan berpikir orisinil (*originality*), 2 soal dari indikator kemampuan berpikir merinci (*elaboration*). Setiap soal diberikan skor maksimum 4 dan skor minimum 0. Untuk lebih jelas, skor keterampilan berpikir kreatif peserta didik di kelas eksperimen dan kelas kontrol dapat dilihat pada gambar 4 berikut ini.



Gambar 4. Skor Rata-Rata Setiap Indikator Kemampuan Berpikir Kreatif

Berdasarkan gambar 4. menunjukkan skor rata-rata keterampilan berpikir kreatif kelas eksperimen dan kelas kontrol. Diketahui skor tertinggi kelas eksperimen terdapat pada indikator *elaboration* dengan skor 1,06. Sedangkan skor terendah di kelas eksperimen terdapat pada indikator *flexibility* dengan skor 0,69. Sementara itu skor tertinggi kelas kontrol terdapat pada indikator *elaboration* dengan skor 0,88. Sedangkan skor terendah di kelas kontrol terdapat pada indikator *flexibility* dengan skor 0,6.

Perolehan rata-rata kelas eksperimen tertinggi terdapat pada indikator *elaboration* dengan skor rata-rata 1,06. Hal ini dikarenakan pembelajaran menggunakan model *Project Based Learning* (PjBL) peserta didik diminta untuk mengembangkan proyek yang membutuhkan pemikiran mendalam dan detail. Menurut (Suyanto, 2013), pembelajaran PjBL memberikan kesempatan bagi peserta didik untuk mengembangkan kemampuan elaborasi karena mereka harus menguraikan dan menambahkan detail pada proyek yang dikerjakan, baik dari segi perencanaan maupun implementasi. Selain itu, pada proses pembelajaran, peserta didik mengidentifikasi masalah pada artikel yang disajikan oleh guru kemudian memfokuskan pertanyaan yang akan dijadikan rumusan masalah serta menganalisisnya dari berbagai sumber informasi. Pencarian sumber informasi oleh peserta didik ini melatih peserta didik untuk mampu menganalisis setiap bacaan. Hal ini sejalan dengan pernyataan (Amabile, 1983) yang menyebutkan bahwa proses analisis dan pengembangan ide secara mendalam sangat penting dalam meningkatkan kemampuan elaborasi.

Sedangkan perolehan rata-rata kelas eksperimen terendah terdapat pada indikator *flexibility* sebesar 0,69. Rendahnya skor ini disebabkan oleh kesulitan peserta didik dalam mengubah pendekatan atau cara berpikir ketika menghadapi masalah yang berbeda. Menurut (Blumenfeld et al., 1991), salah satu tantangan dalam pembelajaran PjBL adalah mengembangkan fleksibilitas mental peserta didik. Mereka sering kali terjebak pada satu cara berpikir atau solusi yang telah mereka pelajari sebelumnya dan sulit untuk mengubah pendekatan ketika menghadapi situasi baru. Hal ini juga diperkuat oleh (Runco, 1993) yang menyatakan bahwa fleksibilitas berpikir adalah keterampilan yang membutuhkan latihan dan eksposur yang kontinu terhadap berbagai jenis masalah dan situasi.

Sementara itu, pada kelas kontrol skor rata-rata keterampilan berpikir kreatif tertinggi terdapat pada indikator *elaboration* sebesar 0,88. Hal ini dikarenakan pada kelas kontrol proses pembelajarannya menggunakan model *Discovery Learning* peserta didik diharuskan untuk menemukan konsep dan prinsip sendiri melalui proses penemuan. Menurut (Alfieri et al., 2011), *Discovery Learning* mendorong siswa

untuk lebih aktif dalam menggali informasi dan mengembangkan ide mereka sendiri, yang pada akhirnya meningkatkan kemampuan elaborasi. Selain itu peserta didik diberikan LKPD dan disajikan gambar atau tabel yang kemudian terdapat soal yang menuntut peserta didik dalam menggeneralisasi gambar atau tabel tersebut. Proses ini membantu siswa untuk memperinci dan memperluas ide mereka berdasarkan informasi yang diberikan.

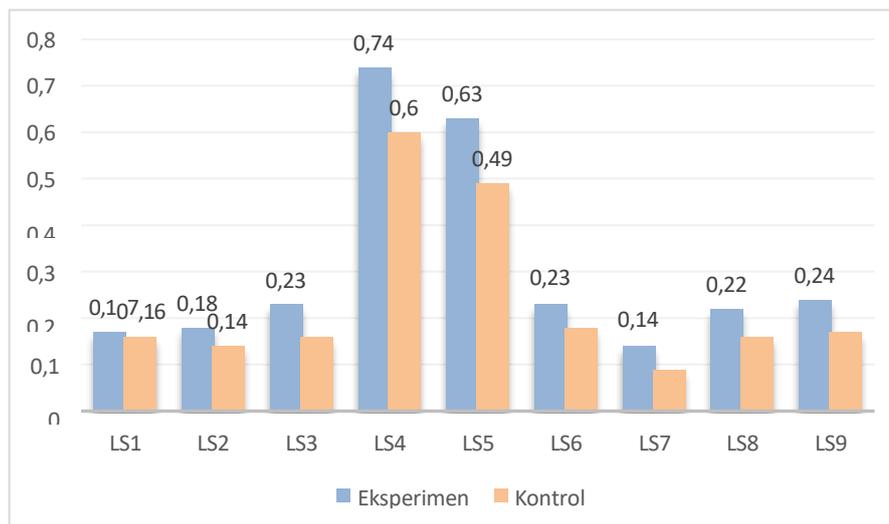
Kemudian perolehan skor rata-rata kelas kontrol terendah sebesar 0,6 pada indikator *flexibility*, hal ini juga disebabkan oleh peserta didik yang mungkin kurang terbiasa dengan variasi metode pembelajaran yang membutuhkan perubahan cara berpikir secara cepat. Menurut (Sawyer, 2011), fleksibilitas berpikir membutuhkan latihan yang konsisten dalam berbagai situasi pembelajaran yang berbeda. Dalam kelas kontrol, model *Discovery Learning* mungkin kurang memberikan kesempatan yang cukup bagi peserta didik untuk beradaptasi dengan berbagai pendekatan pemecahan masalah.

Perolehan rata-rata kelas eksperimen pada indikator *fluency* sebesar 0,71 lebih tinggi dibandingkan kelas kontrol dengan skor rata-rata sebesar 0,66 karena pembelajaran menggunakan model PjBL di kelas eksperimen memfasilitasi peserta didik untuk menghasilkan banyak ide melalui brainstorming dan diskusi kelompok. Menurut (Torrance, 1988), kemampuan untuk menghasilkan banyak ide adalah inti dari berpikir kreatif, dan model PjBL memberikan lingkungan yang mendukung untuk pengembangan keterampilan ini dengan cara mendorong kolaborasi dan eksplorasi ide.

Selanjutnya perolehan rata-rata kelas eksperimen pada indikator *originality* sebesar 0,79 lebih tinggi dibandingkan kelas kontrol dengan skor rata-rata sebesar 0,76 dikarenakan dalam pembelajaran menggunakan model PjBL terdapat tahap di mana peserta didik diharuskan untuk mengembangkan solusi unik untuk masalah yang mereka identifikasi. Pada tahap ini peserta didik dilatih untuk berpikir *out-of-the-box* dan mengajukan ide-ide yang belum pernah mereka temui sebelumnya. Menurut (Runco & Jaeger, 2012), latihan dalam mengembangkan solusi orisinal sangat penting dalam meningkatkan kemampuan berpikir kreatif. Sedangkan dalam kelas kontrol, guru menyampaikan materi secara keseluruhan sehingga kurang memberikan kesempatan bagi peserta didik untuk mengembangkan kemampuan berpikir orisinal secara mandiri dan berlatih komunikasi.

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan di kelas eksperimen dan di kelas kontrol. Literasi sains (LS) peserta didik diukur dengan menggunakan instrumen dengan bentuk tes pilihan majemuk sebanyak 22 butir soal yang mencakup 9 indikator, yaitu 4 soal implementasi dari indikator mengidentifikasi argumen saintifik yang tepat (LS1), 4 soal implementasi dari indikator menggunakan pencarian literatur yang efektif (LS2), 3 soal implementasi dari indikator evaluasi dalam menggunakan informasi saintifik (LS3), 1 soal implementasi dari indikator memahami elemen desain penelitian dan bagaimana dampaknya terhadap penemuan saintifik (LS4), 1 soal implementasi dari indikator membuat grafik yang dapat merepresentasikan data (LS5), 3 soal implementasi dari indikator membaca dan menginterpretasikan data (LS6), 5 soal implementasi dari indikator pemecahan masalah dengan menggunakan kemampuan kuantitatif termasuk statistik probabilitas (LS7), 3 soal implementasi dari indikator memahami dan mampu menginterpretasikan statistik dasar (LS8), dan 3 soal implementasi dari indikator menyimpulkan, prediksi berdasarkan data kuantitatif (LS9).

Setiap soal diberikan skor maksimum 1 dan skor minimum 0. Untuk lebih jelas, skor keterampilan berpikir kreatif peserta didik di kelas eksperimen dan kelas kontrol dapat dilihat pada gambar 5.



Gambar 5. Skor Rata-Rata Setiap Indikator Kemampuan Berpikir Kreatif

Keterangan :

- LS1 (mengidentifikasi argumen saintifik yang tepat);
- LS2 (menggunakan pencarian literatur yang efektif);
- LS3 (evaluasi dalam menggunakan informasi saintifik);
- LS4 (memahami elemen desain penelitian);
- LS5 (membuat grafik yang dapat merepresentasikan data);
- LS6 (membaca dan menginterpretasikan data);
- LS7 (pemecahan masalah dengan menggunakan kemampuan kuantitatif);
- LS8 (memahami dan mampu menginterpretasikan statistik dasar); dan
- LS9 (menyuguhkan kesimpulan, prediksi berdasarkan data kuantitatif).

Berdasarkan gambar 4.9 perolehan rata-rata kelas eksperimen tertinggi terdapat pada indikator memahami elemen desain penelitian (LS4) dengan skor rata-rata 0,74. Indikator ini merupakan kemampuan untuk memahami berbagai komponen yang terlibat dalam perancangan suatu penelitian ilmiah, seperti metode eksperimental, pengukuran variabel, dan pengendalian variabel lainnya. Pada indikator ini, peserta didik memperoleh skor tertinggi karena dalam proses pembelajaran PjBL terdapat tahap-tahap yang memungkinkan mereka untuk secara mendalam memahami konsep-konsep tersebut melalui proyek-proyek yang mereka rancang sendiri.

Sedangkan perolehan rata-rata kelas eksperimen terendah terdapat pada indikator pemecahan masalah menggunakan kuantitatif (LS7) sebesar 0,14. Hal ini mungkin disebabkan oleh fokus pembelajaran PjBL yang lebih menekankan pada eksplorasi dan kolaborasi dalam konteks proyek, daripada penggunaan metode kuantitatif yang sering memerlukan pemahaman matematis dan statistik yang mendalam. Menurut penelitian (Mislevy et al., 2017), kelebihan PjBL terletak pada kemampuannya untuk mengembangkan keterampilan berpikir kritis dan kreatif, namun mungkin perlu penekanan lebih lanjut pada penggunaan metode kuantitatif untuk meningkatkan hasil pembelajaran dalam hal ini. Sementara itu, perolehan skor rata-rata kelas kontrol tertinggi sebesar 0,60 terdapat pada indikator memahami elemen desain penelitian (LS4). Hal ini disebabkan oleh model pembelajaran *Discovery Learning* yang diterapkan di kelas kontrol, di mana peserta didik secara langsung diberikan materi yang terstruktur dan dipandu untuk memahami konsep-konsep dasar secara mendalam. Proses ini

memudahkan peserta didik untuk mengingat informasi yang disampaikan karena mereka lebih terbiasa dengan metode pembelajaran yang langsung dan kurang kompleks.

Namun, pada kelas kontrol, skor rata-rata literasi sains terendah terdapat pada indikator pemecahan masalah menggunakan kuantitatif (LS7) dengan skor sebesar 0,09. Rendahnya skor ini mungkin disebabkan oleh kurangnya eksplorasi dalam pemecahan masalah yang membutuhkan analisis kuantitatif mendalam. Menurut (Silver, 2007), model pembelajaran yang lebih terstruktur seperti *Discovery Learning* mungkin kurang memberikan ruang bagi siswa untuk mengeksplorasi ide-ide kreatif mereka secara mendalam dibandingkan dengan PjBL.

Pada indikator LS 5 (membuat grafik yang dapat merepresentasikan data), baik kelas eksperimen maupun kelas kontrol memiliki skor rata-rata tinggi setelah LS4 pada literasi sains. Hal ini dikarenakan model pembelajaran project based learning (PBL) memiliki keunggulan dalam meningkatkan keterampilan siswa dalam memahami dan menganalisis data. Menurut (Bell, 2010), PjBL mendorong siswa untuk terlibat secara aktif dalam proses pembelajaran, mengembangkan keterampilan berpikir kritis, dan memfasilitasi pemahaman yang lebih mendalam melalui aplikasi nyata dari konsep-konsep yang dipelajari. PjBL juga membantu siswa untuk mengintegrasikan pengetahuan mereka dalam konteks dunia nyata, yang sangat relevan dalam literasi sains dan pembuatan grafik yang akurat.

Untuk pembelajaran *discovery learning*, model ini juga memberikan kontribusi signifikan terhadap peningkatan skor pada indikator LS 5. *Discovery learning* memungkinkan siswa untuk menemukan konsep dan prinsip secara mandiri melalui eksplorasi dan penyelidikan. Menurut Bruner (1961), *discovery learning* mendorong siswa untuk mengembangkan keterampilan pemecahan masalah dan mempromosikan pemahaman yang lebih baik melalui pengalaman langsung dan investigasi. Dengan kata lain, *discovery learning* membantu siswa untuk membangun pengetahuan mereka sendiri, yang secara positif mempengaruhi kemampuan mereka dalam merepresentasikan data melalui grafik.

Hasil skor yang tinggi pada pembuatan proyek bioteknologi pangan dalam konteks pembelajaran PjBL adalah karena siswa diberikan kesempatan untuk menerapkan konsep-konsep ilmiah dalam proyek nyata. Misalnya, dalam proyek bioteknologi pangan, siswa dapat melakukan eksperimen yang melibatkan proses fermentasi atau rekayasa genetik, dan kemudian mengumpulkan serta menganalisis data dari eksperimen tersebut. Proses ini tidak hanya meningkatkan pemahaman mereka tentang bioteknologi pangan tetapi juga mengasah keterampilan mereka dalam pengumpulan, analisis, dan representasi data secara grafis.

Demikian pula, dalam konteks *discovery learning*, proyek bioteknologi pangan memberikan lingkungan yang kaya untuk eksplorasi dan penemuan. Siswa dapat melakukan percobaan mandiri, mengumpulkan data, dan menemukan hubungan antara variabel-variabel yang mereka teliti. Proses ini memperkuat kemampuan mereka dalam membuat grafik yang representatif dari data yang mereka kumpulkan, meningkatkan literasi sains mereka secara keseluruhan.

SIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian, pengolahan data, dan uji hipotesis dapat disimpulkan bahwa ada pengaruh model pembelajaran *Project based learning* (PjBL) terhadap keterampilan berpikir kreatif dan literasi sains peserta didik pada materi bioteknologi di kelas X SMA Negeri 1 Jatiwaras Tahun Ajaran 2023/2024. Hal tersebut ditunjukkan dengan hasil uji hipotesis yang menyatakan nilai signifikansi untuk

keterampilan berpikir kreatif dan literasi sains sebesar 0,000 atau nilai signifikansi $< 0,05$ yang berarti H_0 ditolak. Adapun skor rata-rata posttest keterampilan berpikir kreatif dan literasi sains pada kelas eksperimen lebih tinggi dibandingkan dengan skor rata-rata pada kelas kontrol. Hal ini diartikan bahwa dengan menerapkan model pembelajaran *Project based learning* (PjBL) dalam pembelajaran, keterampilan berpikir kreatif dan literasi sains peserta didik lebih baik dan dapat dikembangkan. Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan maka penulis menyarankan, model pembelajaran *Project based learning* (PjBL) diharapkan dapat diterapkan dalam proses pembelajaran di sekolah pada materi biologi yang lain yang cocok dengan model pembelajaran. peningkatan keterampilan berpikir kreatif perlu diupayakan karena keterampilan tersebut sangat penting untuk dimiliki peserta didik dilihat dari tuntutan akan sumber daya manusia dengan kualifikasi yang lebih tinggi pada pembelajaran abad ke-21 karena bagian dari *higher order thinking skills*. Untuk penelitian selanjutnya diharapkan dapat melanjutkan penelitian terkait penerapan model *Project based learning* (PjBL) yang dipadukan atau dibantu dengan penggunaan media/aplikasi agar proses pembelajaran lebih optimal.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis menyadari dalam penyusunan skripsi masih banyak kekurangan baik dari hal isi maupun sistematika dan teknik penulisannya. Hal ini disebabkan karena keterbatasan pengetahuan serta kemampuan dalam menganalisis masalah, namun berkat usaha dan bimbingan dari berbagai pihak akhirnya skripsi dapat terselesaikan. Oleh karena itu pada kesempatan kali ini penulis dengan segala kerendahan dari segala rasa yang tulus ingin mengucapkan terimakasih kepada semua pihak Universitas Siliwangi baik dosen, rekan seperjuangan dan kepada pihak-pihak yang bersangkutan.

Penulis sangat bersyukur dan mengucapkan terimakasih yang setulus-tulusnya kepada kedua orang tua saya yaitu, Ibunda Sunipa dan Ayahanda Supriyanto yang selalu menjadi penyemangat pertama yang selalu menyayangi, mendukung dan alasan penulis bisa bertahan sampai saat ini, serta perhatian moril ataupun materiil dalam perjalanan penulis;

Akhirnya segala kekurangan dan keterbatasan dalam penyusunan skripsi ini penulis berharap penelitian ini dapat menambah penelitian-penelitian terdahulu dan memberikan informasi untuk penelitian selanjutnya.

RUJUKAN

- Alfieri, L., Brooks, P. J., Aldrich, N. J., & Tenenbaum, H. R. (2011). *Does Discovery-Based Instruction Enhance Learning*. *Journal of Educational Psychology*, 103(1), 1-18.
- Antika, R. (2017). "Penerapan Model Project Based Learning Untuk Meningkatkan Keterampilan Berpikir Kreatif Siswa." *Jurnal Pendidikan Sains*, 5(1), 13-21.
- Amabile, T. M. (1983). *The Social Psychology of Creativity*. New York: Springer-Verlag.
- Baş, G., & Beyhan, Ö. (2010). "Effects of multiple intelligences supported project-based learning on students' achievement levels and attitudes towards English lesson." *International Electronic Journal of Elementary Education*, 2(3), 365-386.
- Bell, S. (2010). *Project-Based Learning for the 21st Century: Skills for the Future*. The Clearing House: A Journal of Educational Strategies, Issues, and Ideas, 83(2), 39-43.
- Blumenfeld, P. C., Soloway, E., Marx, R. W., Krajcik, J. S., Guzdial, M., & Palincsar, A. (1991). *Motivating Project-Based Learning: Sustaining the Doing, Supporting the Learning*. *Educational Psychologist*, 26(3-4), 369-398.
- Bruner, J. S. (1961). *The Act of Discovery*. *Harvard Educational Review*, 31(1), 21-32.

- Foundation, T. G. (2005). *Instructional Module Project Based Learning*. Jakarta: The George Lucas Educational Foundation.
- Greenstein, L. (2012). *Assessing 21st Century Skills: A Guide to Evaluating Mastery and Authentic Learning*. In Corwin Press. Corwin Press.
- Gromally, C. (2012). Developing a Tests of Scientific Literacy Skills (TOSLS); Measuring Undergraduates Evaluation of Scientific Information and Argumen. *CBE-Life Science Education*, 364-377.
- Kemendikbud. (2022, September 30). Mengenal Peran 6C dalam Pembelajaran Abad ke-21. Retrieved from Kementrian Pendidikan dan Kebudayaan:
<https://www.kemdikbud.go.id/main/blog/2022/09/mengenal-peran-6c-dalam.pembelajaran-abad->
- Munandar. (2014). *Pengembangan Kreativitas Anak Berbakat*. Jakarta: Pusat Perbukuan Depdiknas dan Rineka Cipta.
- Mislevy, R. J., Haertel, G. D., Pellegrino, J. W., DiCerbo, K. E., & Schultz, S. E. (2017). *Improving Measurement of Student Learning in Higher Education*. *Review of Research in Education*, 41(1), 296-333.
- OECD Schleicher. (2019, Desember 03). OECD. Retrieved from PISA (Program for International Student Assessment).
- OECD. (2019, Desember 3). OECD Better Policies For-Better Lives. Retrieved from Program for International Students Assessment: <https://www.oecd.org/pisa/searchresults/?q=literasi+sains>
- Putri, Y. S., & Albarida, H. (2022). Keterampilan Berpikir Kreatif Peserta Didik Kelas X Tahun Ajaran 2021/2022 di SMAN 1 Pariaman (Creative Thinking Skills Class X Students for the 2021/2022 Academic Year at SMAN Pariaman). *Biodik Jurnal Ilmiah Pendidikan Biologi*, 113.
- Rahmadani, F. S. (2022). Analisis Kemampuan Literasi Sains Biologi Peserta Didik SMA Kelas X di SMAN 1 Kuripan. *Jurnal Ilmiah Profesi Pendidikan*, 2726–2731.
- Runco, M. A. (1993). *Divergent Thinking, Creativity, and Giftedness*. *Gifted Child Quarterly*, 37(1), 16-22.
- Runco, M. A., & Jaeger, G. J. (2012). *The Standard Definition of Creativity*. *Creativity Research Journal*, 24(1), 92-96.
- Silver, E. A. (2007). *Foundations of Cognitive Skill Development in Mathematics Education: Insights from Research*. National Council of Teachers of Mathematics.
- Suyanto. (2013). *Pembelajaran Berbasis Proyek: Meningkatkan Kreativitas Peserta Didik Melalui Pengembangan Proyek*. Jakarta: Penerbit XYZ.
- Sawyer, R. K. (2011). *Explaining Creativity: The Science of Human Innovation* (2nd ed.). Oxford University Press.
- Torrance, E. P. (1988). *The Nature of Creativity as Manifest in its Testing*. In R. J. Sternberg (Ed.), *The Nature of Creativity* (pp. 43-75). Cambridge University Press.