

ARTIKEL ILMIAH
PENGARUH MODEL *PROJECT BASED LEARNING* (PJBL) TERHADAP
KEMAMPUAN BERPIKIR KREATIF DAN KETERAMPILAN
KOLABORASI SISWA SMA PADA MATERI
KEANEKARAGAMAN HAYATI



OLEH
ROUDLOTUDDUROTUNNA SHIIHAH
A1C420007

PROGRAM STUDI PENDIDIKAN BIOLOGI
JURUSAN PENDIDIKAN MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN
UNIVERSITAS JAMBI
2025

**PENGARUH MODEL *PROJECT BASED LEARNING* (PJBL) TERHADAP
KEMAMPUAN BERPIKIR KREATIF DAN KETERAMPILAN KOLABORASI
SISWA SMA PADA MATERI
KEANEKARAGAMAN HAYATI**

Roudlotuddurotunna Shihah
A1C420007

ABSTRAK

Kecakapan abad 21 yang perlu dikembangkan untuk memenuhi pembelajaran adalah berpikir kritis, kreativitas, komunikasi, dan kolaborasi. Kemampuan berpikir kreatif siswa dalam pembelajaran belum optimal. Kurang optimalnya kemampuan berpikir kreatif dapat menyebabkan menjadi kurang efektif. Selain kemampuan berpikir kreatif, siswa juga dituntut untuk terampil dalam berkolaborasi. Siswa cenderung berada pada kelompok lain pada saat diskusi. Kecenderungan siswa berdiskusi dengan kelompok lain adalah karena perbedaan pendapat diantara siswa. Sehingga diperlukan alternatif penerapan model pembelajaran yang dapat meningkatkan kemampuan berpikir kreatif dan keterampilan kolaborasi. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh model *project based learning* terhadap kemampuan berpikir kreatif dan keterampilan kolaborasi siswa. Penelitian dilakukan di SMA Negeri 2 Muaro Jambi. Desain penelitian eksperimen semu (*Quasi Experimental Research*) dengan rancangan *pre-test post-test non-equivalent control group design*. Sampel penelitian yaitu seluruh siswa kelas X E SMAN 2 Muaro Jambi. Teknik pengambilan sampel menggunakan teknik *purposive sampling*. Sampel penelitian yaitu kelas X E4 sebagai kelas eksperimen dan kelas X E3 sebagai kelas kontrol. Teknik pengumpulan data melalui tes esai, lembar observasi keterampilan kolaborasi dan lembar observasi keterlaksanaan sintaks. Instrumen yang digunakan dalam penelitian divalidasi oleh dosen pembimbing. Teknik analisis data menggunakan *quade's rank analysis of covariance*. Hasil penelitian menunjukkan bahwa kemampuan berpikir kreatif terjadi peningkatan pada kelas eksperimen dengan nilai rata-rata (21,57 menjadi 63,18) dan pada kelas kontrol (29,27 menjadi 58,48). Hasil *quade's rank ancova* menunjukkan bahwa terdapat pengaruh dengan nilai *effect size* sebesar 0,085 (*medium effect*). Hasil keterampilan kolaborasi pada kelas eksperimen dengan nilai 84,02 (sangat baik) dan kelas kontrol 71,58 (baik). Hasil *quade's rank ancova* menunjukkan terdapat pengaruh dengan nilai *effect size* sebesar 0,081 (*medium effect*). Disimpulkan bahwa penerapan model *project based learning* berpengaruh sedang terhadap kemampuan berpikir kreatif dan keterampilan kolaborasi siswa.

Kata Kunci: *Project Based Learning, Kemampuan berpikir kreatif, keterampilan kolaborasi*

I. PENDAHULUAN

Pembelajaran memerlukan pemikiran kreatif untuk memecahkan masalah. Keterampilan dan kemampuan yang perlu dikembangkan untuk memenuhi pembelajaran abad 21 menurut Prayogi & Estetika, (2019:144) yaitu berpikir kritis (*critical thinking*), kreativitas (*creativity*), kolaborasi (*collaboration*), dan komunikasi (*communication*). Rendahnya kemampuan berpikir kreatif siswa dapat menyebabkan hasil belajar kurang optimal. Faktor penyebab belum optimalnya kemampuan berpikir kreatif adalah ketidakmampuan siswa dalam mengungkapkan idenya sendiri dan kurangnya wadah untuk mengemukakan pendapat dan ungkapan berdasarkan kreativitas pribadinya (Surya *et al.*, 2018:42).

Kurang optimalnya kemampuan berpikir kreatif siswa dapat menyebabkan tujuan pembelajaran menjadi kurang efektif. Komentar negatif terhadap karya atau pendapat siswa dapat menghambat kemampuan berpikir kreatif siswa. Menurut Febrianti (2016:121) melalui aktivitas berpikir kreatif akan dihasilkan pemikiran yang bermutu serta menghasilkan sesuatu yang kreatif dan baru. Berpikir kreatif membantu siswa menemukan cara yang efektif untuk mengatasi permasalahan.

Siswa tidak hanya dituntut untuk berpikir kreatif, tetapi juga terampil dalam bekerja sama. Kolaborasi dikenal sebagai keterampilan bekerjasama, dimana memiliki arti sebagai kunci untuk mencapai keberhasilan tujuan pembelajaran yang dibutuhkan dalam pendidikan (Saenab *et al.*, 2019:30). Materi pembelajaran akan lebih banyak difokuskan dalam bekerjasama pada kelompok kecil, dengan demikian kerjasama merupakan bagian yang sangat penting dan harus ada pada siswa terutama di lingkungan sekolah maupun masyarakat sekitarnya (Teladaningsih *et al.*, 2019:22).

Berdasarkan hasil wawancara yang telah dilakukan dengan guru biologi SMA Negeri 2 Muaro Jambi diperoleh informasi bahwa siswa cenderung bercerita dengan temannya pada saat diskusi. Kecenderungan siswa bercerita dengan temannya adalah karena perbedaan pendapat pada saat memberikan ide atau pendapat pada kelompok mereka. Perbedaan pendapat bisa membuat pengambilan keputusan sulit dan menghambat kemajuan tugas. Salah satu solusi bisa dengan membangun kepercayaan antar anggota kelompok melalui komunikasi terbuka dan menghargai setiap pendapat yang disampaikan. Hal ini dapat membantu untuk mencapai kesepakatan lebih cepat dan membagi tugas secara adil.

Kemampuan berpikir kreatif dan keterampilan kolaborasi dapat dilatihkan dengan melibatkan siswa secara aktif. Oleh karena itu, perlunya model pembelajaran yang tepat untuk mengatasi permasalahan seperti model *project based learning*. Menurut Sari & Angreni, (2018:82) model *project based learning* dapat meningkatkan kemampuan berpikir kreatif. Model *project based learning* mendorong siswa untuk aktif mencari informasi mandiri dan berkolaborasi dalam pembuatan proyek bersama kelompok Siburian *et al.*, (2022:11).

Model *project based learning* memiliki dampak positif terhadap kemampuan berpikir kreatif. Hal tersebut disebabkan oleh langkah-langkah yang dimulai dengan memunculkan permasalahan, merancang rencana, menjadwalkan kegiatan, memonitoring kegiatan, menyusun laporan, dan mengevaluasi proyek. Dengan demikian, model ini dapat membantu meningkatkan hasil belajar dan kemampuan berpikir kreatif siswa (Amri & Muhajir, 2022:27). Model *project based learning*

memiliki kelebihan yang dapat mengatasi permasalahan kurangnya kemampuan berpikir kreatif dan keterampilan kolaborasi.

Model *project based learning* memungkinkan siswa untuk berpartisipasi dalam proses pembelajaran, menghasilkan sesuatu dan bekerjasama secara berkelompok. Model ini memiliki potensi untuk meningkatkan proses pembelajaran dan berdampak positif. Bagheri *et al.*, (2020:18) menyatakan bahwa *project based learning* dirancang untuk digunakan pada permasalahan kompleks yang diperlukan siswa dalam penyelesaian masalah.

II. KAJIAN TEORITIK

1. Model Project Based Learning (PjBL)

Model pembelajaran adalah perencanaan yang digunakan sebagai pedoman dalam merancang pembelajaran di kelas. Pendekatan pembelajaran yang digunakan berupa tujuan pembelajaran, tahapan dalam kegiatan pembelajaran, lingkungan pembelajaran serta pengelolaan kelas merupakan bagian dari model pembelajaran. Model PjBL merupakan proses pembelajaran yang menghasilkan proyek dengan melibatkan siswa secara langsung. Menurut (Sari & Angreni, 2018:80) model pembelajaran *project based learning* memberikan kesempatan pada siswa dalam memilih topik, melakukan penelitian dan menyelesaikan proyek sesuai keputusan sendiri.

Langkah-langkah model *project based learning* menurut Purnomo & Ilyas (2019:7) yaitu: pertanyaan mendasar yang menumbuhkan rasa ingin tahu siswa untuk melakukan penyelidikan, mendesain perencanaan proyek yang memberi siswa kesempatan untuk mengidentifikasi masalah, membuat hipotesis dan rencana kerja proyek, menyusun jadwal yaitu menentukan waktu kerja proyek, memantau siswa untuk mengurangi kemungkinan kesalahan proyek, menguji hasil yaitu menunjukkan benar atau tidaknya hipotesis yang ditetapkan, membuat proses yang telah dilakukan.

Kelebihan model *project based learning* Arifianti, (2020:2081) adalah: meningkatkan keinginan belajar siswa untuk belajar, mendorong melakukan pekerjaan penting, meningkatkan kemampuan siswa dalam memecahkan masalah, siswa menjadi lebih aktif dan berhasil memecahkan masalah, mendorong siswa untuk mengembangkan dan mempraktekkan keterampilan komunikasi, memberikan pengalaman kepada siswa tentang pembelajaran dan mengorganisasikan proyek, menyediakan pengalaman belajar yang melibatkan siswa secara kompleks, membuat suasana belajar menjadi menyenangkan dan optimal selama pembelajaran berlangsung.

2. Kemampuan Berpikir Kreatif

Berpikir kreatif merupakan kemampuan unik yang didominasi oleh kekuatan imajinasi dan gerak mencipta. Berpikir kreatif merupakan kemampuan yang dibangun melalui pengalaman, pembelajaran, imajinasi dan berpikir (Boty & Handoyo, 2018:44). Berpikir kreatif adalah potensi yang dimiliki oleh setiap individu dan dimiliki sejak lahir. Berpikir kreatif tidak diwariskan secara turun-temurun akan tetapi dimiliki sejak lahir oleh setiap individu untuk menghasilkan ide-ide baru dan

unik. Rahayu *et al.*, (2012:109) mengatakan bahwa kemampuan berpikir kreatif terdiri dari berpikir lancar, berpikir luwes, orisinal, elaborasi, dan evaluasi.

3. Keterampilan Kolaborasi

Menurut Rahmawati *et al.*, (2019:431) indikator keterampilan kolaborasi adalah sebagai berikut: siswa mampu berkontribusi secara aktif dengan kelompoknya, siswa mampu bekerja secara produktif dengan kelompoknya, siswa mampu menunjukkan sikap fleksibilitas dan kompromi, dan siswa mampu menunjukkan sikap tanggung jawab dan menghargai anggota kelompok.

III. METODE PENELITIAN

Penelitian yang dilakukan merupakan penelitian kuantitatif. Jenis penelitian yang dilakukan adalah penelitian eksperimen, bertujuan untuk mengetahui pengaruh tindakan ataupun perlakuan yang sengaja diberikan kepada kelompok eksperimen. Desain penelitian yang digunakan yaitu eksperimen semu (*quasi experimental researcrh*) dengan rancangan *Pre-test Post-test non-equivalent control group design*

Subyek Penelitian

Sampel penelitian ini adalah siswa kelas X E SMA Negeri 2 Muaro Jambi sebanyak 2 kelas. Satu kelas sebagai kelas eksperimen yang mendapat perlakuan model *Project based Learning* (PjBL) dan satu kelas sebagai kelas kontrol yang mendapat perlakuan *direct learning*. Kelas yang dijadikan sampel penelitian adalah kelas yang normal dan homogen. Teknik pengambilan sampel yang digunakan berupa *purposive sampling*.

Prosedur Penelitian

Penggunaan teknik pengumpulan data yang digunakan pada model pembelajaran berupa lembar keterlaksanaan sintaks model pembelajaran, teknik untuk mengukur kemampuan berpikir kreatif berupa tes esai, dan lembar observasi untuk mengukur keterampilan kolaborasi.

Penerapan model *PjBL* pada kelas eksperimen meliputi 6 tahap, seperti: 1) Pertanyaan mendasar; 2) merencanakan proyek; 3) menyusun jadwal proyek; 4) memonitoring pelaksanaan proyek 5) Melaksanakan proyek: siswa membuat proyek sesuai dengan proposal yang telah dibuat; 6) Presentasi proyek: siswa mempresentasikan produk yang telah dibuat, lalu dilakukan evaluasi.

Pada kelas kontrol diterapkan model *direct learning* dengan 5 langkah pembelajaran, yaitu: 1) Orientasi siswa terhadap masalah; 2) mengorganisasikan siswa untuk belajar; 3) membimbing penyelidikan; 4) mengembangkan dan menyajikan hasil; 5) menganalisis dan mengevaluasi.

Analisis Data

Penelitian terdiri dari satu variabel bebas yaitu model pembelajaran yang menggunakan satu variasi, yaitu model *Project Based Learning* (PjBL) yang merupakan data nominal. Penelitian yang dilakukan juga melibatkan dua variabel

terikat yaitu kemampuan berpikir kreatif dan keterampilan kolaborasi. Berdasarkan desain penelitian yang dipilih, dilakukan pengambilan data sebelum pemberian perlakuan (*pretest*) yang disebut sebagai kovariat. Analisis data dilakukan menggunakan uji *Quade's rank analysis of covariance*.

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil

Penelitian dimulai dari tahap perencanaan dengan pemilihan materi yang diajarkan yaitu keanekaragaman hayati, dilanjutkan dengan validasi instrumen. Instrumen pembelajaran yang divalidasi yaitu Alur Tujuan Pembelajaran (ATP), Modul Ajar, LKPD, Tes Esai, dan Lembar Observasi Keterampilan Kolaborasi. Hasil validasi instrumen penelitian dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1 Hasil Validasi Instrumen Penelitian

No	Instrumen yang divalidasi	Hasil validasi oleh validator		Rata-rata	Persentase %	Keterangan
		1	2			
1	ATP	3,00	3,94	3,47	86,75	Layak
2	Modul PjBL	3,41	3,87	3,60	90,00	Sangat layak
3	Modul PBL	3,41	3,87	3,60	90,00	Sangat layak
4	LKPD PjBL	3,60	3,55	3,57	89,37	Sangat layak
5	LKPD PBL	3,54	3,51	3,52	88,12	Sangat layak
6	Soal <i>Pre-test</i> dan <i>Post-test</i>	3,50	3,87	3,68	92,00	Sangat layak
7	Lembar observasi	3,40	3,80	3,60	90,00	Sangat layak
Rata-rata		3,40	3,77	3,57	89,46	Sangat layak

Hasil menunjukkan bahwa instrumen perangkat pembelajaran layak digunakan dalam penelitian.

Tabel 2 Rata-rata Nilai Pre-test dan Post-test

Kelas	Rata-rata	
	<i>Pre-test</i>	<i>Post-test</i>
Eksperimen	21,97	63,18
Kontrol	29,27	58,48

Berdasarkan Tabel 2. menunjukkan bahwa terjadi peningkatan kemampuan berpikir kreatif pada kelas eksperimen dari 21,97 menjadi 63,18 dan kelas kontrol 29,27 menjadi 58,48. Dari data tersebut diperoleh bahwa kelas eksperimen memiliki nilai lebih tinggi dibandingkan kelas kontrol

Tabel 3 Ketercapaian Aspek Kemampuan Berpikir Kreatif Siswa Sebelum Pembelajaran

No	Indikator	Kelas Eksperimen		Kelas Kontrol	
		Persentase (%)	Kategori	Persentase (%)	Kategori
1	<i>Fluency</i>	41,80	Kurang kreatif	54,00	Kurang kreatif
2	<i>Flexibility</i>	13,53	Sangat kurang kreatif	25,10	Sangat kurang kreatif
3	<i>Originality</i>	26,47	Sangat kurang kreatif	30,91	Sangat kurang kreatif

No	Indikator	Kelas Eksperimen		Kelas Kontrol	
		Persentase (%)	Kategori	Persentase (%)	Kategori
4	<i>Elaboration</i>	21,20	Sangat kurang kreatif	14,60	Sangat kurang kreatif
5	<i>Evaluasi</i>	22,10	Sangat kurang kreatif	30,30	Sangat kurang kreatif

Tabel 3. menunjukkan bahwa indikator berpikir kreatif yang paling rendah pada kelas eksperimen yaitu *flexibility* dengan nilai 13,53% (sangat kurang kreatif) dan pada kelas kontrol yaitu *Elaboration* dengan nilai 14,6% (sangat kurang kreatif).

Tabel 4 Ketercapaian Aspek Kemampuan Berpikir Kreatif Siswa Sesudah Pembelajaran

No	Indikator	Kelas Eksperimen		Kelas Kontrol	
		Persentase (%)	Kategori	Persentase (%)	Kategori
1	<i>Fluency</i>	72,40	Kreatif	55,80	Kurang kreatif
2	<i>Flexibility</i>	62,55	Cukup kreatif	56,77	Cukup kreatif
3	<i>Originality</i>	67,65	Cukup kreatif	65,76	Cukup kreatif
4	<i>Elaboration</i>	60,00	Cukup kreatif	51,60	Kurang kreatif
5	<i>Evaluasi</i>	55,88	Cukup kreatif	60,00	Cukup kreatif

Berdasarkan Tabel 4. menunjukkan bahwa indikator kemampuan berpikir kreatif yang paling tinggi pada kelas eksperimen yaitu kelancaran (*fluency*) dengan nilai 72,4% (kreatif) dan pada kelas kontrol yaitu keaslian (*originality*) dengan nilai 65,76% (cukup kreatif).

Tabel 5 Rata-rata Nilai Observasi

No	Indikator	Kelas eksperimen		Kelas kontrol	
		Persentase (%)	Kategori	Persentase (%)	Kategori
1	Berkontribusi secara aktif	82,35	Sangat baik	62,50	Baik
2	Bekerja secara produktif	82,50	Sangat baik	72,50	Baik
3	Bertanggung jawab	85,66	Sangat baik	77,46	Baik
4	Fleksibel	83,82	Sangat baik	71,21	Baik
5	Menghargai orang lain	85,78	Sangat baik	74,24	Baik
	Rata-rata	84,02	Sangat baik	71,58	Baik

Berdasarkan Tabel 5 menunjukkan bahwa hasil observasi keterampilan kolaborasi pada kelas eksperimen dengan nilai 84,02% dengan kategori sangat baik dan kelas kontrol 71,58% dengan kategori baik.

Uji Pengujian Prasyarat Analisis *One Way Ancova*

1. Uji Normalitas

Tabel 6 Hasil Uji Normalitas Residual data

	Kolmogorov-Smirnova			Shapiro-Wilk		
	Statistik	Df	Sig.	Statistik	Df	Sig.
Residual for <i>Post-test</i> berpikir kreatif	,125	67	,011	,953	67	,013
Residual for kolaborasi	,178	67	<.001	,876	67	<.001

a. Koreksi Signifikansi Lilliefors

Berdasarkan Tabel 4 Hasil uji *Kolmogorov-Smirnov* menunjukkan bahwa residual data *Post-test* berpikir kreatif [$D(67) = 0,125$, $p = 0,011$] dan residual data kolaborasi [$D(67) = 0,178$, $p < 0,001$] siswa tidak terdistribusi normal. Maka uji hipotesis dilakukan dengan menggunakan analisis non-parametrik berupa *Quade's Rank Analysis of Covariance*

Tabel 7 Hasil Uji Normalitas Residu Tidak Standar

	Jumlah Kuadrat	Df	Rata-rata Persegi	F	Sig.
Antar Grup	2119,109	1	2119,109	6,060	,016
Dalam Grup	22730,528	65	349,700		
Seluruh	24849,637	66			

hasil uji *Quade's Rank Ancova* menunjukkan bahwa terdapat pengaruh model PJBL terhadap berpikir kreatif siswa [$F(1,65) = 6,060$, $p = 0,016$].

Tabel 8 Hasil Perhitungan *Effect Size*

Ukuran Efek ANOVA,b				
		Perkiraan Poin	Interval Kepercayaan 95%	
			Turunkan	Atas
Residu Tidak Standar	Eta-kuadrat	,085	,002	,229
	Epsilon kuadrat	,071	-,013	,217
	Omega-kuadrat Efek tetap	,070	-,013	,214
	Efek acak omega-kuadrat	,070	-,013	,214

Hasil uji perhitungan *effect size* menginformasikan bahwa terdapat pengaruh model *project based learning* terhadap kemampuan berpikir kreatif dengan $\eta^2 = 0,085$ (*medium effect*).

Tabel 9 Uji *Quade's Rank* terhadap Kolaborasi

Residu Tidak Standar					
	Jumlah Kuadrat	Df	Rata-rata Persegi	F	Sig.
Antar Grup	1995,861	1	1995,861	5,718	,020

Dalam Grup	22687,189	65	349,034
Seluruh	24683,050	66	

Hasil uji *Quade's Rank Ancova* dan Perhitungan *Effect Size* menggunakan *Eta Squared* menginformasikan bahwa terdapat pengaruh model PJBL terhadap kolaborasi siswa [$F(1,65) = 5,718$, $p = 0,020$].

**Tabel 10 Hasil Perhitungan *Effect Size*
Ukuran Efek ANOVA,b**

		Perkiraan	Interval Kepercayaan 95%	
		Poin	Turunkan	Atas
Residu Tidak Standar	Eta-kuadrat	,081	,001	,223
	Epsilon kuadrat	,067	-,014	,211
	Omega-kuadrat Efek tetap	,066	-,014	,209

Hasil uji perhitungan *effect size* menginformasikan bahwa terdapat pengaruh model *project based learning* terhadap keterampilan kolaborasi dengan $\eta^2 = 0,081$ (*medium effect*).

Pembahasan

1. Pengaruh Model *Project Based Learning* terhadap Kemampuan Berpikir Kreatif Siswa

Setelah diterapkan perlakuan, selanjutnya kelas eksperimen dan kelas kontrol diberikan *Post-test*. Berdasarkan hasil analisis *Post-test*, pada kelas eksperimen setelah penerapan model *project based learning* mengalami peningkatan kemampuan berpikir kreatif dari nilai rata-rata 21,97 menjadi 63,18 dengan selisih nilai antara *pre-test* dan *post-test* yaitu 41,21 sedangkan pada kelas kontrol mengalami peningkatan dari 29,27 menjadi 58,48 dengan selisih 29,21. Peningkatan kemampuan berpikir kreatif terjadi pada kedua model karena kedua model tersebut mampu membuat perubahan proses pembelajaran di kelas yang mampu meningkatkan berpikir kreatif siswa. Hal ini sejalan dengan Adicondro & Anugraheni, (2022:455) model PjBL dapat membuat siswa aktif dalam menemukan pengetahuannya sendiri dan model PBL dapat mengasah kemampuan berpikir siswa terhadap pemecahan masalah.

Berdasarkan hasil persentase masing-masing indikator berpikir kreatif pada kelas eksperimen memiliki nilai yang lebih tinggi dibanding kelas kontrol. Indikator kelancaran di kelas eksperimen 16,6% lebih tinggi dibandingkan kelas kontrol. Berdasarkan hasil yang diperoleh disimpulkan bahwa kemampuan berpikir kreatif pada indikator kelancaran dapat dioptimalkan menggunakan model *Project based learning*. Indikator kelancaran berhubungan dengan sintak PjBL yaitu monitoring proyek dan pertanyaan mendasar, dimana siswa banyak menjawab dan mengajukan pertanyaan mendasar dan lancar dalam menentukan ide proyek dan melaksanakan rancangan proyek yang telah dibuat. Hal ini sejalan dengan Maulidia *et al.*, (2023:157) bahwa indikator kelancaran berkaitan dengan kemampuan siswa untuk memunculkan banyak ide dan jawaban dalam menyelesaikan suatu permasalahan.

Indikator kelenturan di kelas eksperimen 5,78% lebih tinggi dibandingkan kelas kontrol. Data ini menunjukkan siswa pada kelas eksperimen mampu menganalisis suatu pendapat untuk menunjukkan berpikir yang fleksibel. Kelenturan merujuk pada kemampuan siswa untuk mengubah arah pikiran atau sudut pandang seseorang. Indikator kelenturan berhubungan dengan sintak PjBL yaitu menyusun jadwal proyek, dimana siswa lebih fleksibel dalam menentukan waktu pada pengerjaan proyek. Jika siswa menghadapi kesulitan dalam mengerjakan proyek, siswa dapat memberikan solusi dari berbagai sudut pandang. Hal ini sejalan dengan penelitian Maulidiya *et al.*, (2024:156) pada kelenturan dapat menghasilkan alternatif dan cara berpikir karena terbiasa dengan pendekatan yang berbeda-beda dalam menyelesaikan proyek.

Indikator keaslian di kelas eksperimen 1,89% lebih tinggi dibandingkan kelas kontrol. Data ini menunjukkan bahwa siswa kelas eksperimen mampu menciptakan gagasan-gagasan baru dan cukup kreatif. Keaslian merujuk pada kemampuan siswa untuk menghasilkan ide-ide baru dan unik. Indikator keaslian berhubungan dengan sintaks PjBL yaitu mengajukan pertanyaan mendasar, dimana siswa memberikan ide, pendapat, atau solusi yang baru dan unik selama proses pembelajaran. Pada mengerjakan soal dengan indikator keaslian siswa pada kelas eksperimen lebih mampu dalam memberikan ide, pendapat, atau solusi yang baru dan unik. Hal ini sejalan dengan Damayanti *et al.*, (2020:90) bahwa keaslian dikembangkan dalam menyelesaikan masalah yang diberikan dengan penyelesaian yang baru berdasarkan pemahaman terhadap materi yang diperoleh.

Indikator elaborasi pada kelas eksperimen 8,4% lebih tinggi dibandingkan kelas kontrol. Data ini menunjukkan bahwa siswa pada kelas eksperimen mampu merancang sesuatu lebih rinci mengenai upaya keanekaragaman hayati. Indikator elaborasi dapat dioptimalkan menggunakan model *project based learning* yang berhubungan dengan sintak PjBL yaitu merencanakan proyek dan pengujian hasil, dimana siswa dalam merencanakan proyek dengan detail dan memperjelas judul serta isi proyek agar proyek menjadi lebih baik dan menarik. Sejalan dengan pernyataan Hayati *et al.*, (2017:19) elaborasi yaitu merinci atau memberikan suatu gagasan yang dimiliki sehingga dapat meningkatkan gagasan.

Indikator evaluasi pada kelas eksperimen memiliki nilai sebesar 55,88 menunjukkan siswa cukup untuk mengevaluasi hasil kerja dengan menggunakan model *project based learning*. kelas kontrol memiliki nilai 60 lebih tinggi 4,12 dari kelas eksperimen. hal ini dikarenakan siswa di kelas kontrol mampu mengevaluasi dengan cukup baik hasil kerja LKPD, dimana siswa pada kelas kontrol mengalami pengulangan pada aktivitas pengerjaan LKPD sehingga siswa pada kelas kontrol memiliki nilai evaluasi lebih baik dibandingkan kelas eksperimen. Sejalan dengan penelitian Pardjono & Wardaya, (2009:268) menyatakan bahwa melalui model PBL siswa dapat mengevaluasi dengan baik karena dengan aktivitas pengulangan pemecahan masalah akan membentuk kemampuan mengevaluasi.

Berdasarkan hasil dapat diartikan bahwa kemampuan berpikir kreatif di kelas eksperimen lebih baik dibandingkan dengan kelas kontrol. Hal ini dapat dilihat dari ketercapaian indikator pada kemampuan berpikir kreatif pada kelas eksperimen. Sejalan dengan hasil penelitian Nita & Irwandi (2021:235) yang menunjukkan bahwa

model *project based learning* mempengaruhi kemampuan berpikir kreatif melalui pembuatan awetan bioplastik. Selain itu, berdasarkan hasil penelitian Adelisha & Ardi, (2024:2450) menunjukkan bahwa model pembelajaran berbasis proyek (PjBL) memberikan dampak positif terhadap peningkatan kemampuan berpikir kreatif siswa pada pembelajaran biologi.

Berdasarkan hasil penelitian terdapat perbedaan yang signifikan pada nilai rata-rata siswa pada kelas dengan model *project based learning* dan *problem based learning*. Pada pembelajaran dengan model *Project Based Learning* nilai rata-rata siswa mengalami peningkatan dari 21,97 menjadi 63,18 dengan selisih nilai 41,21. Peningkatan tersebut dikarenakan model *project based learning* memberikan siswa kesempatan untuk memecahkan masalah dan diimplementasikan pada proyek. Hal ini sejalan dengan Wicaksana & Sanjaya, (2022:197) model *project based learning* membantu siswa dalam mengungkapkan ide dan juga melibatkan siswa secara aktif dalam memecahkan masalah melalui pemberian proyek.

Pada model *problem based learning* nilai rata-rata mengalami peningkatan dari 29,27 menjadi 58,48 dengan selisih 29,21. Model *problem based learning* mendorong siswa untuk berdiskusi agar mengutarakan pendapat atau ide dalam menyelesaikan masalah. Sejalan dengan pendapat Lestari & Juanda, (2019:133) model PBL mengajak siswa bekerja sama dalam memecahkan masalah pada materi yang dipelajari sehingga proses pembelajaran dapat terfokus pada materi yang diajarkan.

Sebelum dilakukan uji hipotesis, terlebih dahulu dilakukan uji prasyarat. Uji prasyarat menggunakan nilai tes esai kemampuan berpikir kreatif dan lembar observasi keterampilan kolaborasi untuk menguji normalitas dan homogenitas. Dari hasil uji didapatkan bahwa nilai tes esai dan lembar observasi di kelas eksperimen dan kontrol tidak terdistribusi normal, sehingga tidak perlu dilakukan uji homogenitas karena sudah memenuhi asumsi prasyarat uji hipotesis non parametrik uji *Quade's rank ancova*. Hasil uji *Quade's rank ancova* menggunakan *software SPSS* terhadap kemampuan berpikir kreatif siswa antara kelas eksperimen dan kelas kontrol didapatkan hasil [$F(1,65) = 6,060$, $p = 0,016$, $\eta^2 = 0,085$] menunjukkan bahwa terdapat pengaruh yang sedang dilihat dari nilai *effect size* pada penggunaan model *Project Based Learning* terhadap kemampuan berpikir kreatif siswa. Hal ini sejalan dengan penelitin Lestari *et al.*, (2021:1186) penggunaan model *Project Based Learning* memberikan pengaruh terhadap kemampuan berpikir kreatif siswa dengan dibuktikan hasil *Pre-test* dan *Post-test*.

2. Pengaruh Model *Project Based Learning* terhadap Keterampilan Kolaborasi Siswa

Pada saat perlakuan, dilakukan penilaian lembar observasi untuk melihat keterampilan kolaborasi. Hasil analisis data lembar observasi didapatkan bahwa rata-rata pada kelas eksperimen 84,02% dengan kategori sangat baik dan kelas kontrol 71,58% dengan kategori baik. Indikator keterampilan kolaborasi yakni: berkontribusi secara aktif, bekerja secara produktif, bertanggung jawab, fleksibel, dan menghargai orang lain. Hasil penilaian lembar observasi keterampilan kolaborasi siswa dari

masing-masing indikator yaitu, berkontribusi secara aktif 82,35%, bekerja secara produktif 82,50%, bertanggung jawab 85,66%, fleksibel 83,82%, dan menghargai orang lain 85,78%.

Hasil nilai lembar observasi terlebih dahulu dilakukan uji prasyarat untuk menguji uji normalitas dan homogenitas. Dari hasil uji didapatkan bahwa nilai observasi di kelas eksperimen dan kelas kontrol tidak terdistribusi normal, sehingga tidak perlu dilakukan uji homogenitas karena sudah memenuhi asumsi prasyarat uji hipotesis non parametrik *Quade's Rank ancova*. Hasil uji *Quade's Rank ancova* menggunakan *software SPSS* terhadap keterampilan kolaborasi antara kelas eksperimen dan kelas kontrol didapatkan hasil [$F(1,65) = 5,718$ $p = 0,020$, $\eta^2 = 0,081$] menunjukkan bahwa terdapat pengaruh yang sedang (*medium effect*) pada penggunaan model *Project Based Learning* terhadap keterampilan kolaborasi.

1. Berkontribusi secara aktif

Berkontribusi secara aktif merupakan keterampilan siswa dalam berpartisipasi pada setiap tugas atau dan melatih siswa untuk mengungkapkan ide, saran, atau solusi pada diskusi. Persentase hasil observasi untuk keterampilan kolaborasi pada kelas eksperimen adalah 82,35% dengan kategori sangat baik. Berdasarkan hasil yang diperoleh disimpulkan bahwa keterampilan kolaborasi pada indikator berkontribusi secara aktif dapat dioptimalkan dengan menggunakan model PjBL. Indikator berkontribusi secara aktif berhubungan dengan sintaks model *Project based learning* yaitu mengajukan pertanyaan mendasar dan pengujian hasil. Berkontribusi secara aktif dilatihkan dengan mengungkapkan ide, saran, atau solusi dalam diskusi dan mengerjakan proyek. Hal ini sejalan dengan Miftari, (2013:8) bahwa model PjBL dituntut untuk bekerja sama, berbagi ide, mengorganisasi dan manajemen *deadline*.

Persentase hasil observasi untuk keterampilan kolaborasi pada indikator berkontribusi secara aktif pada kelas kontrol 62,50% dengan kategori baik. Berdasarkan hal tersebut pembelajaran dengan model *problem based learning* juga mampu mengoptimalkan indikator berkontribusi secara aktif. Berkontribusi secara aktif merujuk pada mengemukakan hasil pemikiran, menyatukan hasil diskusi dan mencari penyelesaian masalah yang berhubungan dengan sintaks PBL yaitu orientasi pada masalah dan evaluasi. Hal ini sejalan dengan pendapat Dhitasarifa *et al.*, (2023:687) bahwa model PBL dapat membuat siswa lebih aktif, kolaboratif dan kontekstual.

2. Bekerja secara produktif

Bekerja secara produktif merupakan keterampilan siswa untuk menyelesaikan tugasnya dengan menggunakan waktu yang efisien. Persentase hasil observasi untuk keterampilan bekerja secara produktif pada kelas eksperimen adalah 82,50% dengan kategori baik. Berdasarkan hasil persentase yang diperoleh dapat disimpulkan bahwa keterampilan kolaborasi dengan indikator bekerja secara produktif dapat dioptimalkan dengan model *project based learning* berhubungan dengan sintaks PjBL yaitu merencanakan atau menyusun proyek. Bekerja secara aktif merujuk siswa untuk aktif melakukan diskusi dalam merencanakan proyek, menyelesaikan tugas secara efektif dan efisien. Hal ini sejalan dengan Anggraeni *et al.*, (2024:1495)

penggunaan model PjBL dapat meningkatkan keterampilan kolaborasi karena adanya interaksi antar anggota kelompok yang sesuai dengan sintaks model PjBL.

Persentase hasil observasi keterampilan kolaborasi dengan indikator bekerja secara produktif pada kelas kontrol 72,50% dengan kategori baik. Berdasarkan hasil persentase tersebut model *Problem Based Learning* dapat mengoptimalkan keterampilan kolaborasi yang berhubungan dengan sintaks model PBL penyelidikan atau penelitian, dimana siswa dapat menggunakan waktunya dengan tepat dalam penyelidikan. Hal ini sejalan dengan pendapat Dhitasarifa *et al.*, (2023:692) bahwa mode *problem based learning* dapat meningkatkan keterampilan kolaborasi siswa karena pembelajaran berbasis masalah sehingga siswa dituntut untuk memecahkan permasalahan secara kelompok yang dapat melatih keterampilan kolaborasi.

3. Bertanggung jawab

Bertanggung jawab merujuk pada menyelesaikan tugas tepat waktu, mematuhi instruksi yang diberikan dan bertanggung jawab atas tugas yang diberikan. Persentase hasil observasi keterampilan kolaborasi dengan indikator bertanggung jawab 85,66% dengan kategori sangat baik. Berdasarkan hasil dapat disimpulkan bahwa model PjBL dapat mengoptimalkan indikator bertanggung jawab yang berhubungan dengan sintaks model *project based learning* yaitu merancang proyek, menyusun jadwal dan monitoring proyek, dimana siswa dapat memegang tugasnya masing-masing dalam pengerjaan proyek. Hal ini sejalan dengan Saenab *et al.*, (2019:38) bahwa pada sintaks model *project based learning* melibatkan kerja sama antar anggota kelompok dimulai dari perencanaan proyek hingga pengujian hasil, yang menyebabkan setiap siswa bertanggung jawab dan aktif dalam pengerjaan proyek.

Persentase hasil observasi keterampilan kolaborasi dengan indikator bertanggung jawab pada kelas kontrol 77,46% dengan kategori baik. berdasarkan hasil dapat disimpulkan bahwa model PBL dapat mengoptimalkan keterampilan kolaborasi dengan indikator bertanggung jawab yang berhubungan dengan sintaks model PBL penyelidikan atau penelitian. Hal ini sejalan dengan pendapat Ilmiyatni *et al.*, (2019:40) setiap anggota kelompok memiliki tanggung jawab dalam mencari informasi, dan fakta pendukung melalui berbagai sumber untuk memecahkan masalah.

4. Fleksibel

Fleksibel merujuk pada siswa dapat menerima kritik dan saran, mendiskusikan perbedaan pendapat dan menerima penugasan yang diberikan. Persentase hasil observasi keterampilan kolaborasi pada indikator fleksibel menggunakan model *project based learning* 83,82% dengan kategori sangat baik. Berdasarkan hasil persentase dapat disimpulkan bahwa model PjBL dapat mengoptimalkan keterampilan kolaborasi pada indikator fleksibel yang berhubungan dengan sintaks PjBL menyusun jadwal dan monitoring proyek. Fleksibel merujuk kepada mudah dalam diajak bekerja sama, menerima Keputusan, dan selalu berkompromi untuk menyelesaikan permasalahan. Hal ini sesuai dengan pendapat Pratiwi & Juhandia, (2020:118) fleksibilitas dapat dilihat pada saat diskusi siswa dapat beradaptasi dengan sesama anggota kelompok dan dapat berkontribusi pada kesepakatan yang dibuat sesama ketika melaksanakan tugas.

Persentase hasil observasi keterampilan kolaborasi indikator fleksibel pada kelas kontrol 71,21% dengan kategori baik. Berdasarkan hasil dapat disimpulkan bahwa

model *problem based learning* dapat mengoptimalkan keterampilan kolaborasi pada indikator fleksibel yang berhubungan dengan sintaks PBL yaitu mengatur siswa untuk belajar. Hal ini sesuai dengan pendapat Aspridanel *et al.*, (2019:29) model PBL mendukung adanya peningkatan keterampilan kolaborasi dengan menunjukkan kerjasama, saling berkompromi, bertanggung jawab atas tugas, fleksibilitas dalam menerima keputusan, mencari informasi, dan tidak saling ketergantungan antar sesama siswa.

5. Menghargai orang lain

Menghargai orang lain merujuk pada menghormati pendapat pada saat diskusi, tidak memaksakan pendapat serta menerima keputusan bersama dalam penyelesaian masalah. Berdasarkan persentase hasil observasi pada kelas eksperimen pada keterampilan kolaborasi dengan indikator menghargai orang lain yaitu 87,78% dengan kategori sangat baik. Berdasarkan hasil persentase dapat disimpulkan bahwa model *project based learning* dapat mengoptimalkan keterampilan kolaborasi pada indikator menghargai orang lain yang berhubungan dengan sintaks PjBL pengujian hasil dan evaluasi. Kegiatan pembelajaran di kelas eksperimen siswa berkontribusi secara aktif dalam kegiatan membuat proyek dan juga siswa selalu membuat kesepakatan terkait Keputusan yang diambil dan memberikan sikap baik jika terdapat perbedaan pendapat. sejalan dengan pendapat Nur Aeni *et al.*, (2024:487) jika dilihat dari nilai islami sebagai manusia harus memiliki sikap saling menghargai.

Persentase nilai observasi keterampilan kolaborasi indikator menghargai orang lain pada kelas kontrol 74,24% dengan kategori baik. Berdasarkan hasil dapat disimpulkan bahwa model *problem based learning* dapat mengoptimalkan keterampilan kolaborasi pada indikator menghargai orang lain yang berhubungan dengan sintaks PBL yaitu penyajian hasil, analisis dan evaluasi. menghargai orang lain dengan menunjukkan rasa hormat dengan menjaga perasaan teman ketika terdapat perbedaan pendapat dan menanggapi dengan positif tanpa menyinggung perasaan teman. Hal ini sejalan dengan penelitian Rahmawati *et al.*, (2019:441) yaitu analisis keterampilan kolaborasi siswa SMA pada pembelajaran berbasis proyek daur ulang minyak jelantah dimana hasil penelitian pada indikator menunjukkan sikap menghargai sebesar 90% dengan kategori sangat baik.

Berdasarkan hasil analisis tersebut dapat diartikan bahwa keterampilan kolaborasi siswa di kelas eksperimen lebih baik dibandingkan dengan kelas kontrol. Hal ini dapat dilihat dari ketercapaian indikator pada setiap aspek keterampilan kolaborasi kelas eksperimen lebih tinggi dari pada kelas kontrol. Hal ini sesuai dengan hasil penelitian Rahayu *et al.*, (2019:141) menunjukkan bahwa penggunaan model *project based learning* lebih baik dalam meningkatkan keterampilan kolaborasi dibandingkan dengan model pembelajaran lain. Selain itu menurut Mariamah *et al.*, (2021:129) dengan menggunakan model PjBL dapat melatih keterampilan kolaborasi siswa dikarenakan adanya interaksi antar siswa untuk menghasilkan *project*.

Model *project based learning* terhadap kemampuan berpikir kreatif dan keterampilan kolaborasi terjadi peningkatan indikator yang dipengaruhi oleh beberapa faktor. Faktor tersebut diantaranya adalah kesiapan pengajar, keterlibatan siswa, dukungan institusi dalam hal kebijakan dan fasilitas yang disediakan untuk penerapan model PjBL, kesesuaian kurikulum, ketersediaan sumber daya baik sumber

belajar, media, dan fasilitas yang baik untuk mendukung penerapan model PjBL (Sarumaha *et al.*, 2024:21605). Pengaruh yang diberikan dari penerapan model PjBL terhadap kemampuan berpikir kreatif dan keterampilan kolaborasi siswa tergolong sedang, hal ini dikarenakan siswa belum terbiasa belajar menggunakan model pembelajaran berbasis proyek. Menurut Sutikno, (2019:61) menyatakan bahwa jumlah jam pelajaran menjadi salah satu yang perlu diperhatikan dalam pemilihan model pembelajaran, sehingga penerapan model PjBL yang dilakukan lebih dari tiga pertemuan diharapkan memberikan pengaruh yang lebih besar. Selain itu, dengan jumlah pertemuan yang lebih banyak siswa juga mengalami pembiasaan belajar menggunakan model PjBL

SIMPULAN

1. Terdapat Pengaruh model *project based learning* terhadap kemampuan berpikir kreatif siswa dilihat dari terjadinya peningkatan nilai dari pre-test ke post-test. Terdapat pengaruh sedang model *project based learning* terhadap kemampuan berpikir kreatif dilihat dari nilai effect size sebesar $\eta^2 = 0,085$
2. Terdapat pengaruh model *project based learning* terhadap keterampilan kolaborasi dilihat dari ketercapaian masing-masing indikator kolaborasi berada pada kategori sangat baik. Terdapat pengaruh sedang model *project based learning* terhadap keterampilan kolaborasi dilihat dari nilai effect size sebesar $\eta^2 = 0,081$

DAFTAR RUJUKAN

- Adelisha, A., & Ardi. (2024). Pengaruh Model Pembelajaran Project Based Learning (PjBL) Terhadap Keterampilan Berpikir Kreatif Peserta Didik Dalam Pembelajaran Biologi. *Jurnal Pendidikan Tambusa*, 8(1), 2442–2452.
- Adicondro, T., & Anugraheni, I. (2022). Pengaruh Problem Based Learning (Pbl) Dan Project Based Learning (PJBL) Terhadap Hasil Belajar Ipa Siswa Sekolah Dasar. *Jurnal Ilmiah Wahana Pendidikan*, 2022(14), 452–461. <https://doi.org/10.5281/zenodo.7016068>
- Amri, & Muhajir, H. (2022). Keterampilan Berpikir Kreatif Peserta Didik Melalui Model Project Based Learning (Pjbl) Secara Daring. *Didaktika Biologi: Jurnal Penelitian Pendidikan Biologi*, 6(1), 21. <https://doi.org/10.32502/dikbio.v6i1.4380>
- Anggraeni, A., Aeni, A. N., & Ismail, A. (2024). Pengaruh Model PjBL terhadap Keterampilan Kolaborasi Siswa pada Pembelajaran IPA di Kelas V. *Ideguru: Jurnal Karya Ilmiah Guru*, 9(3), 1491–1496. <https://doi.org/10.51169/ideguru.v9i3.1131>
- Anggreini Sarumaha, Y., Ikhlas, A., A. Tamagola, R. H., Elfina, H., Prastawa, S., & Sitopu, J. W. (2024). Analisis Keberhasilan Implementasi Model Pembelajaran Berbasis Proyek dalam Pembelajaran Matematika Tingkat Perguruan Tinggi. *Journal on Education*, 6(4), 21602–21613. <https://doi.org/10.31004/joe.v6i4.6310>

- Arifianti, U. (2020). Project Based Learning dalam Pembelajaran IPA. *Angewandte Chemie International Edition*, 6(11), 951–952., 3(Mi), 5–24. <https://jurnal.uns.ac.id/SHES/article/view/57071>
- Aspridanel, A., Jalmo, T., & Yolida, B. (2019). Penggunaan Problem Based Learning untuk Meningkatkan Keterampilan Kolaborasi Dan Berpikir Tingkat Tinggi. *Jurnal Bioterdidik*, 7(2), 103–111.
- Bagheri, M., Ali, W. Z. W., Abdullah, M. C. B., & Daud, S. M. (2020). Effects of Project-based Learning Strategy on Self-directed Learning Skills of Educational Technology Students. *Contemporary Educational Technology*, 4(1), 15–29. <https://doi.org/10.30935/cedtech/6089>
- Boty, M & Handoyo, A. (2018). Hubungan Kreatifitas Dengan Hasil Belajar Siswa Kelas V Mata Pelajaran Bahasa Indonesia Di Mi Ma'had Islamy Palembang. *JIP Jurnal Ilmiah PGMI*, 4(1), 41–55. <http://jurnal.radenfatah.ac.id/index.php/jip/article/view/2265>
- Damayanti, S. A., Santyasa, I. W., & Sudiatmika, A. A. I. A. R. (2020). Pengaruh Model Problem Based-Learning Dengan Flipped Classroom Terhadap Kemampuan Berpikir Kreatif. *Jurnal Kependidikan: Penelitian Inovasi Pembelajaran*, 4(1), 83–98. <https://doi.org/10.21831/jk.v4i1.25460>
- Dhitasarifa, I., Yuliatun, A. D., & Savitri, E. N. (2023). Penerapan Model Problem Based Learning Untuk Meningkatkan Keterampilan Kolaborasi Peserta Didik Pada Materi Ekologi Di SMP Negeri 8 Semarang. *Seminar Nasional IPA*, 684–694.
- Febrianti, Y. (2016). Analisis Kemampuan Berpikir Kreatif Peserta Didik dengan Memanfaatkan Lingkungan pada Mata Pelajaran Ekonomi di SMA Negeri 6 Palembang. *Jurnal Profit*, 3(1), 121–127. <http://ejournal.unsri.ac.id/index.php/jp/issue/view/591>
- Hana Rizky Pratiwi, Aa Juhanda, S. (2020). Analysis Of Student Collaboration Skills Through Peer Assessment Of The Respiratory System Concept. *Journal Of Biology Education*, 3(2), 110. <https://doi.org/10.21043/job.v3i2.7898>
- Hayati, elok deswiana, Jalmo, T., & Yolida, B. (2017). Pengaruh Project Based Learning terhadap Self-efficacy dan Kemampuan Berpikir Kreatif. *Jurnal Pendidikan MIPA*, 18(2), 38–50. <https://doi.org/10.23960/jpmipa/v18i2.pp38-50>
- Ilmiyatni, F., Jalmo, T., & Yolida, B. (2019). Penggunaan Problem Based Learning untuk Meningkatkan Keterampilan Kolaborasi Dan Berpikir Tingkat Tinggi. *Jurnal Bioterdidik*, 7(2), 103–111.
- Lestari, I., & Juanda, R. (2019). Komparasi Model Pembelajaran Problem Based Learning dan Project Based Learning Terhadap Hasil Belajar Siswa Pada Materi Perangkat Keras Jaringan Internet Kelas IX SMP Negeri 5 Sungai Kakap Kabupaten Kubu Raya. *Efektor*, 6(2), 127–135. <http://ojs.unpkediri.ac.id/index.php/efektor-ehttps://doi.org/10.29407/e.v6i2.13159://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/>
- Lestari, Nasir, M., & Jayanti, M. I. (2021). Pengaruh Model Project Based Learning Terhadap Kemampuan Berpikir Kreatif Peserta Didik Kelas VIII SMP Negeri 2 Sanggar. *JISIP (Jurnal Ilmu Sosial Dan Pendidikan)*, 5(4), 1183–1187.

- <https://doi.org/10.58258/jisip.v5i4.2440>
- Mariamah, S., Yusri Bachtiar, M., & Indrawati. (2021). Penerapan Project Based Learning untuk Meningkatkan Kemampuan Kolaborasi Anak Usia Dini. *Profesi Kependidikan*, 2(1), 125–130.
- Maulidia, A. P., Indrawati, I., & Rusdianto, R. (2023). Pengaruh Model Project Based Learning (Pjbl) Terhadap Kemampuan Berpikir Kreatif Siswa Smp Pada Materi Pemanasan Global. *Jurnal Pembelajaran Fisika*, 12(4), 153. <https://doi.org/10.19184/jpf.v12i4.43637>
- Maulidiya, Murzatillah, & Syamsuddin, N. (2024). Pengaruh model pembelajaran PjBL terhadap kemampuan berpikir kreatif siswa Madrasah Tsanawiyah. 3(2), 150–158.
- Miftari, I. (2013). Project Based Learning: Developing 21st Century Collaborative and Technology Skills. *International Association of Social Science Research*, 2013(Special Issue), 52–57.
- Nita, R. S., & Irwandi, I. (2021). Peningkatan Keterampilan Berpikir Kreatif Siswa Melalui Model Project Based Learning (PjBL). *BIOEDUSAINS:Jurnal Pendidikan Biologi Dan Sains*, 4(2), 231–238. <https://doi.org/10.31539/bioedusains.v4i2.2503>
- Nur Aeni, A., Dewi, C., & Utami, L. (2024). Pengembangan Video Pembelajaran Bahri (Berkalimah Tayibah Sehari-hari) Berbasis Renderforest tentang Kalimat Tayibah di Sekolah Dasar. *AS-SABIQUN*, 6, 467–480. <https://doi.org/10.36088/assabiqun.v6i3.4698>
- Pardjono, & Wardaya. (2009). Peningkatkan kemampuan analisis, sintesis, dan evaluasi melalui pembelajaran problem solving. *Jurnal Cakrawala Pendidikan*, 3(3), 257–269. <https://doi.org/10.21831/cp.v3i3.303>
- Prayogi, D. R., & Estetika, R. (2019). Formation of Teachers' Digital Competence: Domestic Challenges and Foreign Experience. *Journal of Vasyl Stefanyk Precarpathian National University*, 5(1), 40–46. <https://doi.org/10.15330/jpnu.5.1.40-46>
- Purnomo, H., & Ilyas, Y. (2019). *Tutorial Pembelajaran*.
- Rahayu, S., Pramiasih, E. E., Sritumini, B. A., Smk, P. B. K., & Hibarna, I. (2019). Pengaruh Model Project Based Learning Terhadap Peningkatan Kemampuan. 5(2), 132–143.
- Rahayu, Susanto, H., & Yulianti, D. (2012). Pembelajaran Sains Dengan Pendekatan Keterampilan Proses Untuk Meningkatkan Hasil Belajar Dan Kemampuan Berpikir Kreatif Siswa. *Jurnal Pendidikan Fisika Indonesia*, 7(2), 106–110.
- Rahmawati, A., Fadiawati, N., & Diawati, C. (2019). Analisis keterampilan berkolaborasi siswa sma pada pembelajaran berbasis proyek daur ulang minyak jelantah. *Jurnal Pendidikan Dan Pembelajaran Kimia*, 8(2), 1–15. <http://jurnal.fkip.unila.ac.id/index.php/JPK/article/view/18989>
- Saenab, S., Yunus, S. R., & Husain, H. (2019). Pengaruh Penggunaan Model Project Based Learning Terhadap Keterampilan Kolaborasi Mahasiswa Pendidikan IPA. *Biosel: Biology Science and Education*, 8(1), 29. <https://doi.org/10.33477/bs.v8i1.844>
- Sari, R. T., & Angreni, S. (2018). Penerapan Model Pembelajaran Project Based

- Learning (PjBL) Upaya Peningkatan Kreativitas Mahasiswa. *Jurnal VARIDIKA*, 30(1), 79–83. <https://doi.org/10.23917/varidika.v30i1.6548>
- Siburian, J., Tohiri, D. M., & Mataniari, R. (2022). Implementasi Model Project Based Learning Berbasis Flipped Classroom Terhadap Problem Solving Skills Siswa. *Jurnal Pendidikan Biologi*, 13(2), 113. <https://doi.org/10.17977/um052v13i2p113-120>
- Surya, A. P., Relmasira, S. C., & Hardini, A. T. A. (2018). Penerapan Model Pembelajaran Project Based Learning (Pjbl) Untuk Meningkatkan Hasil Belajar Dan Kreatifitas Siswa Kelas Iii Sd Negeri Sidorejo Lor 01 Salatiga. *Jurnal Pesona Dasar*, 6(1), 41–54. <https://doi.org/10.24815/pear.v6i1.10703>
- Sutikno, M. S. (2019). *Metode & Model-Model Pembelajaran- Menjadikan Proses*. Teladaningsih, O., Mawardi, M., & Huliana, I. (2019). Implementasi Model Pembelajaran Teams Games Tournament Meningkatkan Keterampilan Kolaboratif Peserta Didik Kelas 4 Sd. *Pendas : Jurnal Ilmiah Pendidikan Dasar*, IV. <https://doi.org/10.23969/jp.v4i1.1530>
- Wicaksana, E. J., & Sanjaya, M. E. (2022). Model PjBL pada Era Merdeka Belajar untuk Meningkatkan Sikap Ilmiah dan Kreativitas Mahasiswa Mata Kuliah Belajar dan Pembelajaran. *Jurnal Ilmiah Pendidikan Dan Pembelajaran*, 6(1), 193. <https://doi.org/10.23887/jipp.v6i1.41181>