

# Pembelajaran *Flipped Classroom* Berbasis Proyek untuk Meningkatkan Kemampuan Mengkreasi Pengetahuan Konseptual dan Prosedural Mahasiswa

Ummi Kalsum<sup>1\*</sup>, Sepita Ferazona<sup>2</sup>, Mellisa<sup>3</sup>, Tri Yuliawan<sup>4</sup>

<sup>1\*,2,3</sup>Pendidikan Biologi, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas Islam Riau, Pekanbaru, Indonesia

<sup>4</sup>Pendidikan Bahasa dan Sastra Indonesia, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas Islam Riau, Pekanbaru, Indonesia

---

## Article Info

### Article history:

Received Feb 20, 2025

Accepted Mar 17, 2025

Published Online Apr 28, 2025

---

## Keywords:

*Flipped Classroom*

Proyek

Kemampuan Mengkreasi

Pengetahuan Konseptual

Pengetahuan Prosedural

---

## ABSTRACT

Penelitian ini menganalisis efektivitas model *Flipped Classroom* Berbasis Proyek (FCBP) dalam meningkatkan kemampuan mengkreasi pengetahuan konseptual dan prosedural mahasiswa. Penelitian ini menggunakan kuasi eksperimen. Penelitian ini menggunakan seluruh mahasiswa pada tahun ajaran 2023-2024 di program studi pendidikan biologi Universitas Islam Riau sebagai populasi, serta dengan teknik sampel purposive ditetapkan mahasiswa pada semester lima sebagai sampel. Pengambilan sampel dengan menggunakan teknik *purposive sampling*. Data penelitian didapat dari hasil *pre-test* dan *post-test* kemampuan mengkreasi pengetahuan konseptual dan prosedural mahasiswa. Instrumen dalam penelitian ini berupa soal tes kemampuan mengkreasi pengetahuan konseptual dan prosedural mahasiswa yang telah divalidasi. Analisis deskriptif serta analisis inferensial digunakan untuk mengolah data hasil tes kemampuan mengkreasi pengetahuan konseptual dan prosedural mahasiswa. Berdasarkan analisis data penelitian diketahui bahwa implementasi pembelajaran FCBP mampu mengembangkan kemampuan mengkreasi pengetahuan konseptual dan prosedural mahasiswa. Perolehan nilai *n-gain* kelas eksperimen berada pada kategori tinggi dan kategori sedang pada kelas kontrol, dan hasil uji *independent sample t-test* diketahui terdapat perbedaan yang signifikan pada rata-rata hasil tes kemampuan mengkreasi pengetahuan konseptual dan prosedural mahasiswa kelas eksperimen dengan kelas kontrol. Integrasi *flipped classroom* dan pembelajaran berbasis proyek dalam model FCBP terbukti efektif dalam pembelajaran biologi yang kontennya bisa menjadi kompleks dan berkembang. Pembelajaran ini mampu mengalihkan fokus dari pengajaran berbasis perkuliahan yang pasif ke pembelajaran aktif yang berpusat pada mahasiswa, mahasiswa akan lebih siap untuk menavigasi tantangan yang dinamis ini dan mengembangkan keterampilan yang diperlukan untuk sukses. Prinsip dan *framework* pembelajaran berbasis proyek yang membangun model pembelajaran FCBP berkontribusi terhadap peningkatan kemampuan mengkreasi mahasiswa.

This is an open access under the [CC-BY-SA](https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/) licence



---

Corresponding Author:

**Ummi Kalsum,**

Program Studi Pendidikan Biologi

Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan

Universitas Islam Riau, Pekanbaru, Indonesia,

Jl. Kaharuddin Nst No.113, Simpang Tiga, Kec. Bukit Raya, Kota Pekanbaru, Riau 28284

Email: [ummibio@edu.uir.ac.id](mailto:ummibio@edu.uir.ac.id)

---

Kalsum, U., Ferazona, S., Mellisa, M., & Yuliawan, T. (2025). Pembelajaran Flipped Classroom Berbasis Proyek untuk Meningkatkan Kemampuan Mengkreasi Pengetahuan Konseptual dan Prosedural Mahasiswa. *Jurnal Riset Dan Inovasi Pembelajaran*, 5(1). <https://doi.org/10.51574/jrip.v5i1.2986>

## *Pembelajaran Flipped Classroom Berbasis Proyek untuk Meningkatkan Kemampuan Mengkreasi Pengetahuan Konseptual dan Prosedural Mahasiswa*

### **1. Pendahuluan**

Pendidikan memiliki peran sentral dalam mencetak individu yang berpengetahuan dan berdaya saing di era globalisasi (Aydn & Mutlu, 2023; Shelestova et al., 2024). Berdasarkan Sistem Pendidikan Nasional Indonesia, tujuan pendidikan berupaya mengoptimalkan potensi peserta didik supaya menjadi insan yang beriman, bertakwa, berakhlak mulia, serta memiliki keterampilan berpikir kritis, kreatif, dan mandiri (Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 20 Tahun 2003). Oleh sebab itu, rancangan pembelajaran di perguruan tinggi diharapkan mampu memberdayakan keterampilan berpikir tingkat tinggi (*Higher Order Thinking Skills* atau HOTS) mahasiswa, yang menjadi tuntutan utama di abad ke-21 (Lim et al., 2023).

Peningkatan kualitas pembelajaran di perguruan tinggi harus dilakukan dengan penyesuaian kurikulum dan strategi pembelajaran yang menekankan pada pencapaian kompetensi mahasiswa (Lim et al., 2023; Britte et al., 2023). Berdasarkan kurikulum pendidikan tinggi di Indonesia, capaian pembelajaran lulusan harus diintegrasikan dengan kebutuhan dunia kerja dan perkembangan teknologi (Peraturan Menteri Pendidikan Dan Kebudayaan Nomor 03 Tahun 2020). Dalam konteks pendidikan sains, termasuk biologi, pendekatan pembelajaran yang menekankan keterampilan berpikir tingkat tinggi sangat diperlukan untuk mengatasi permasalahan rendahnya kemampuan analisis, evaluasi, dan penciptaan dalam proses pembelajaran mahasiswa.

Domain proses kognitif dan domain pengetahuan merupakan hal yang penting dalam proses pembelajaran berdasarkan Taksonomi Bloom revisi (Anderson & Krathwoh, 2001). Domain proses kognitif meliputi enam tingkatan: mengingat (*remembering*), memahami (*understanding*), menerapkan (*applying*), menganalisis (*analyzing*), mengevaluasi (*evaluating*), dan mencipta (*creating*). Adapun domain pengetahuan mencakup pengetahuan faktual, konseptual, prosedural, dan metakognitif. Kombinasi dari kedua dimensi ini memungkinkan pendidik untuk merancang pembelajaran yang lebih efektif dalam mengembangkan keterampilan berpikir mahasiswa (Al-Kamzari & Alias, 2025).

Berbagai penelitian menunjukkan bahwa kemampuan peserta didik dalam mencipta (*creating*), yang merupakan level tertinggi dalam taksonomi Bloom revisi, masih tergolong rendah (Paldi et al., 2020). Studi yang dilakukan oleh (Mualimin & Subali, 2022) terhadap mahasiswa S1 Biologi dan Pendidikan Biologi di 13 perguruan tinggi di Indonesia menemukan

bahwa kemampuan berpikir tingkat tinggi, khususnya dalam aspek mengkreasi, berada pada kategori rendah hingga sangat rendah. Hasil survei di Program Studi Pendidikan Biologi Universitas Islam Riau (UIR) juga menunjukkan bahwa mahasiswa mengalami kesulitan dalam mengkreasi pengetahuan faktual, konseptual, dan prosedural. Hal tersebut dikarenakan oleh pembelajaran yang masih berorientasi pada hafalan dan kurangnya keterlibatan mahasiswa dalam aktivitas pembelajaran berbasis eksplorasi dan pemecahan masalah.

Salah satu faktor yang mempengaruhi rendahnya kemampuan mengkreasi mahasiswa yaitu kurangnya intensitas dalam membangun dan mengaplikasikan pengetahuan secara aktif. Dalam pembelajaran praktikum di laboratorium, misalnya, mahasiswa sering kali hanya mengikuti prosedur yang telah ditetapkan tanpa melakukan analisis mendalam terhadap hasil pengamatan (Aydın & Mutlu, 2023). Diskusi kelompok yang dilakukan juga lebih banyak berorientasi pada penyelesaian tugas daripada eksplorasi konseptual yang mendalam (Wissman, 2023; Hao et al., 2024). Selain itu, instrumen evaluasi yang digunakan dalam perkuliahan umumnya masih berfokus pada level kognitif rendah, seperti mengingat dan memahami, sehingga tidak memberikan tantangan bagi mahasiswa untuk mengembangkan keterampilan berpikir tingkat tinggi (Yusuf & Widyaningsih, 2019).

Untuk mengatasi permasalahan ini, dibutuhkan suatu model pembelajaran inovatif yang mampu mengakomodasi pengembangan kemampuan berpikir tingkat tinggi mahasiswa (Aydın & Mutlu, 2023; Jabali & Walker, 2021). Adapun model yang sesuai untuk diterapkan adalah *Flipped Classroom* Berbasis Proyek (FCBP). Model ini mengintegrasikan pembelajaran berbasis proyek dengan pendekatan *flipped classroom*, di mana sebelum pembelajaran tatap muka setiap mahasiswa telah mempelajari materi pengantar terlebih dahulu, sehingga waktu di kelas dapat digunakan untuk kegiatan yang lebih aplikatif, seperti diskusi, analisis, dan pengembangan proyek (Lai, 2021; Britte et al., 2023). Pendekatan ini diyakini dapat meningkatkan keterlibatan aktif mahasiswa dalam proses pembelajaran serta mendorong mereka untuk lebih kreatif dalam mengaplikasikan konsep yang telah dipelajari.

*Flipped classroom* berbasis proyek memungkinkan mahasiswa untuk membangun pemahaman konseptual dan prosedural melalui eksplorasi langsung serta refleksi kritis terhadap proyek yang mereka kerjakan (Utami et al., 2024). Studi terdahulu menunjukkan bahwa integrasi antara *flipped classroom* dan pembelajaran berbasis proyek dapat meningkatkan pemahaman konseptual, kemampuan berpikir kritis, dan kemampuan mahasiswa mengkreasi pengetahuan baru (Torre-Neches et al., 2020; An & Mindrila, 2020). Dengan demikian, tujuan penelitian ini adalah untuk melihat efektivitas implementasi model FCBP terkait pemberdayaan

kemampuan mahasiswa dalam mengkreasi pengetahuan konseptual dan prosedural pada Program Studi Pendidikan Biologi Universitas Islam Riau.

Hasil penelitian ini diharapkan mampu memberikan sumbangsih pengembangan model pembelajaran yang lebih efektif di perguruan tinggi, khususnya dalam bidang pendidikan dan pembelajaran biologi. Selain itu, hasil penelitian ini bisa menjadi salah satu referensi bagi dosen atau pendidik dalam merancang strategi pembelajaran yang lebih menantang dan sesuai dengan kebutuhan mahasiswa di era digital. Dengan menerapkan model *flipped classroom* berbasis proyek, diharapkan mahasiswa tidak hanya memahami teori, tetapi juga mampu mengaplikasikannya dalam situasi nyata serta mengembangkan keterampilan berpikir tingkat tinggi yang esensial untuk kesuksesan akademik dan profesional mereka.

## **2. Metode Penelitian**

Metode penelitian ini menggunakan desain penelitian eksperimen kuasi dengan teknik *pre test post test non- equivalent control group design*. Populasi dalam penelitian ini adalah seluruh mahasiswa pendidikan biologi UIR tahun ajaran 2023-2024. Adapun sampel penelitian ini adalah mahasiswa pada program studi pendidikan biologi UIR angkatan 2021 yang ditentukan berdasarkan teknik *purposive sampling*. 42 orang mahasiswa pada kelas A mendapat perlakuan sebagai kelas eksperimen dan 32 orang mahasiswa pada kelas B sebagai kelas kontrol.

Pada uji coba ini implementasi pembelajaran model FCBP dilakukan pada kelas eksperimen sedangkan untuk kelas kontrol diimplementasikan model pembelajaran konvensional berbasis praktikum. Sintaks atau tahapan pembelajaran FCBP dapat dilihat pada tabel 1. Adapun perangkat yang digunakan dalam penelitian ini adalah instrumen tes kemampuan mengkreasi pengetahuan konseptual serta prosedural mahasiswa pada konsep bioteknologi yang telah dinilai oleh ahli dibidang evaluasi dan ahli pada dibidang materi atau konten, serta dianalisis menggunakan program QUEST untuk melihat validitas instrumen secara empiris. Adapun kisi-kisi instrumen tes kemampuan mengkreasi pengetahuan konseptual dan prosedural disajikan pada tabel 2.

Tabel 1. Tahapan pembelajaran FCBP

Tahapan Pembelajaran/sintaks	Alokasi Waktu	Aktivitas Mahasiswa	Sumber dan Bahan	Seting Pembelajaran	Moda Pembelajaran
1. Pengembangan Ide proyek/ <i>flipped classroom</i>	2x60 menit	<ul style="list-style-type: none"> <li>Mengamati informasi dalam video tentang pengantar fermentasi</li> <li>Membuat mindmap</li> <li>Membaca modul dan menganalisis artikel</li> </ul>	1. Video 2. Modul 3. LKM /panduan belajar	Mandiri	<i>Online (google classroom)</i>
2. Pertanyaan menantang/mendasar	2 x 50 menit	Mencari/menemukan jawaban pertanyaan mendasar berupa kegiatan/proyek	LKM	Kerja kelompok	<i>Offline</i>
3. Perancangan proyek		Menyusun Perencanaan Proyek	LKM	Kerja kelompok	<i>Offline</i>
4. Peluncuran proyek		Mengkomunikasikan kendala dan hambatan pada pengerjaan proyek		Kerja kelompok	<i>Offline</i>
5. Pelaksanaan proyek		Melaksanakan proyek yang telah dirancang		Kerja kelompok	<i>Offline</i>
6. Pemeriksaan dan revisi produk	2x50 menit	Mengkaji ulang dan merevisi hasil proyek yang telah dilakukan		Kerja kelompok	<i>Offline</i>
7. Presentasi hasil proyek		Melakukan presentasi proyek yang telah dilaksanakan.		Kerja kelompok	<i>Offline</i>
8. Revisi dan penyempurnaan		Revisi dan penyempurnaan		Kerja kelompok	<i>Offline</i>

Tabel 2. Kisi-kisi Instrumen Tes Kemampuan Mengkreasi Kemampuan Mengkreasi Pengetahuan Konseptual dan Prosedural

Dimensi Pengetahuan	Subjenis Pengetahuan	Indikator Mengkreasi	Definisi	Nomor Soal
Konseptual	1. Pengetahuan terkait pengelompokan serta kategori	Menyusun (membuat hipotesis)	Merumuskan hipotesis-hipotesis sesuai kriteria (misalnya, misalnya merumuskan hipotesis terkait faktor-faktor penyebab terjadinya suatu peristiwa)	1,2
	2. Pengetahuan tentang prinsip dan generalisasi		Merencanakan suatu prosedur untuk menyelesaikan suatu tugas (misalnya, merencanakan proposal penelitian tentang topik sejarah tertentu)	3,4
	3. Pengetahuan tentang teori, model dan struktur		Menciptakan suatu produk (misalnya habitat untuk spesies tertentu demi suatu tujuan)	5,6

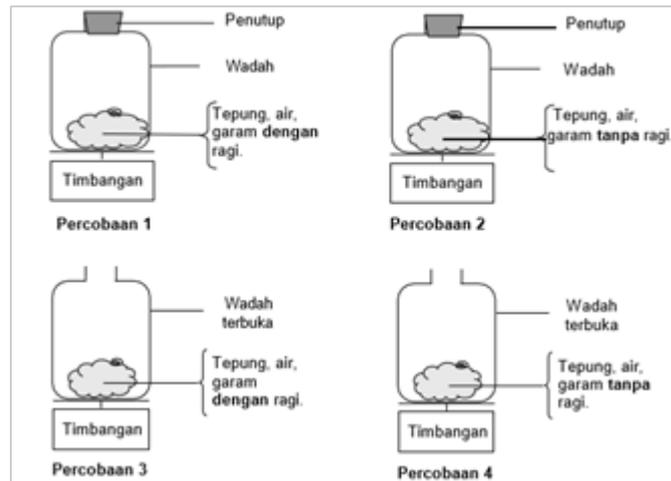
Dimensi Pengetahuan	Subjenis Pengetahuan	Indikator Mengkreasi	Definisi	Nomor Soal
Prosedural	1. Pengetahuan terkait cara dan metode pada bidang tertentu.	Merencanakan (mendesain)	Membuat hipotesis-hipotesis berdasarkan kriteria (misalnya, misalnya membuat hipotesis tentang sebab-sebab terjadinya suatu fenomena	7,8
	2. Pengetahuan terkait kriteria dalam menetapkan waktu yang tepat untuk suatu prosedur.	Merencanakan tahapan mengerjakan tugas (contoh, merancang proposal penelitian terkait suatu topik)	Mengkreasi suatu produk (contoh, habitat untuk organisme dan maksud tertentu.	9,10
		Memproduksi (mengkonstruksi)		11,12

Berikut contoh soal nomor satu, dua, tujuh, dan delapan.

1. Dua kelompok mahasiswa melakukan eksperimen fermentasi pada singkong melalui tahapan sebagai berikut:
  - i. Mengupas singkong serta membersihkannya
  - ii. Merebus singkong hingga masak dan didiamkan sampai dingin
  - iii. Menata singkong pada wadah yang telah dialasi daun pisang
  - iv. Melumuri singkong dengan ragi
  - v. Membungkus seluruh singkong yang telah diberi ragi dengan daun pisang
  - vi. Memasukkan ke dalam wadah yang tertutup rapat dan ditunggu sampai dua hari

Setelah dua hari menunjukkan hasil yang berbeda antara kelompok satu dan kelompok dua. Tapai singkong milik kelompok 2 belum lunak dan tidak tercium aroma alkohol. Pada kelompok tapai bertekstur lunak dan tercium aroma alkohol. Setelah ditelusuri diketahui bahwa kelompok 2 tidak menutup wadah penyimpanan dengan rapat.

Buatlah beberapa hipotesis yang menjelaskan penyebab kemungkinan gagalnya tapai singkong milik kelompok 2.
2. Pada adonan roti, ragi mengubah pati (zat tepung) serta gula yang terdapat pada tepung melalui reaksi kimia yang menghasilkan karbon dioksida dan alkohol. Jelaskanlah sumber asal atom karbon yang terdapat pada karbondioksida dan alkohol? Rumuskanlah beberapa hipotesis yang mungkin untuk menjelaskan pertanyaan tersebut!
7. Beberapa jam setelah mencampur adonan, juru masak mengukur dan mengamati bahwa massa adonan tersebut telah berkurang. Pada awalnya, massa adonan adalah sama pada masing-masing dari keempat percobaan yang ditunjukkan di bawah ini. Buatlah rancangan percobaan untuk menguji bahwa ragi adalah penyebab berkurangnya massa adonan tersebut.



8. Limbah merupakan masalah yang semakin buruk dampaknya bagi kehidupan manusia. Banyak sekali dampak yang ditimbulkan oleh limbah yang semakin hari semakin bertambah. Mulai dari dampak Kesehatan hingga dampak terhadap kelestarian lingkungan. Pengolahan limbah yang tepat menjadi salah satu solusi permasalahannya ini. Sampah mudah sekali ditemukan, bahkan semakin meningkat jumlahnya. Di kota-kota besar volume sampah mencapai 26.000 m<sup>3</sup> per hari. 65—70% di antaranya adalah sampah organik. Berdasarkan wacana tersebut buatlah minimal dua solusi untuk mengatasi permasalahan tersebut dengan memanfaatkan teknologi fermentasi beserta alasannya dan buatlah prosedur percobaan yang lengkap dari salah satu ide tersebut.

Uji coba untuk melihat keefektifan pembelajaran diterapkan pada mahasiswa program studi S1 pendidikan biologi Universitas Islam Riau. Desain uji coba dapat dilihat pada tabel 3.

**Tabel 3.** Desain Uji Coba

Tempat	Kelompok	Pretest	Perlakuan	Posttest
Universitas Islam Riau	Eksperimen	O <sub>1</sub>	X <sub>1</sub>	O <sub>2</sub>
	Kontrol	O <sub>1</sub>	X <sub>2</sub>	O <sub>2</sub>

Keterangan:

Kelas eksperimen yaitu kelas implementasi model pembelajaran FCBP

Kelas kontrol yaitu kelas yang menggunakan model konvensional dan praktikum

O<sub>1</sub>=tes sebelum pembelajaran (*Pretest*)

O<sub>2</sub>=tes setelah pembelajaran (*Posttest*)

X<sub>1</sub>=perlakuan model *flipped classroom* berbasis proyek

X<sub>2</sub>=Perlakuan pembelajaran konvensional dan praktikum

### 3. Hasil dan Pembahasan

Soal tes kemampuan mengkreasi pengetahuan konseptual, dan prosedural direviu oleh dua orang dosen ahli pendidikan pada aspek konstruksi dan level kompetensi pada ranah proses

dan produk, dan dua orang dosen ahli materi yang mereviu pada aspek kebenaran isi /konsep materi. Soal tes kemampuan mengkreasi direvisi sesuai arahan serta saran dari dosen ahli. Instrumen tes kemampuan mengkreasi yang telah direvisi selanjutnya diujicobakan secara terbatas dan hasilnya dianalisis untuk mengetahui kelayakan butir soal secara empiris. Uji coba soal dilaksanakan pada tiga puluh mahasiswa S1 Pendidikan Biologi yang pernah mendapatkan mata kuliah bioteknologi. Hasil uji coba soal diolah memakai program Quest. Hasil analisis program Quest menunjukkan terdapat dua soal dari 14 soal tes kemampuan mengkreasi pada kategori tidak fit/ditolak berdasarkan modelnya sebab memiliki nilai INFIT MNSQ di luar kisaran 0.77 hingga 1.30 (Subali, 2016). Oleh karena itu, hanya 12 soal yang valid saja yang digunakan pada penelitian ini.

Efektivitas model pembelajaran FCBP dapat dilihat dari perbedaan kemampuan mengkreasi mahasiswa antara kelas eksperimen dan mahasiswa kelas kontrol setelah uji coba model yang telah diimplementasikan. Uji coba model dilakukan pada program studi S1 pendidikan Biologi UIR dengan rancangan penelitian kuasi eksperimen teknik *pre test post test non-equivalent control group design*. Uji coba memakai dua kelas yang digunakan sebagai kelas kontrol dan kelas eksperimen. Model pembelajaran FCBP diimplementasikan di kelas eksperimen, sedangkan pada kelas kontrol diterapkan pembelajaran konvensional berbasis praktikum. *Pre-test* diberikan sebelum pembelajaran agar diperoleh kemampuan awal mengkreasi mahasiswa di tiap-tiap kelas. *Post-test* diberikan setelah implementasi model pembelajaran pada masing-masing kelas. Data hasil *pre-test* dan *post-test* selanjutnya dianalisis untuk mengetahui efek model pembelajaran yang sudah diterapkan. Hasil uji keefektifan model pembelajaran FCBP dijabarkan berikut.

Data kemampuan mengkreasi mahasiswa diperoleh dari hasil *pre-test* dan *post-test*. Instrumen yang dipakai untuk mengukur kemampuan mengkreasi mahasiswa adalah soal tes kemampuan mengkreasi pengetahuan konseptual dan prosedural mahasiswa yang telah memenuhi validitas isi dan validitas konstruk berdasarkan hasil reviu/penilaian dosen ahli, serta validitas empiris berdasarkan hasil analisis butir/item soal. Data kemampuan mengkreasi mahasiswa kelas eksperimen dan kelas kontrol disajikan pada tabel 4 berikut.

**Tabel 4.** Data Kemampuan Mengkreasi Mahasiswa Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol

Kelas	N	Jenis tes	Nilai ideal	Nilai maks	Nilai min	Nilai rata2	Std deviasi
Eks	42	Pretest	100	43.75	16.67	28,87	8.70075
		Posttest	100	89.58	64.58	78,62	6.1580
Kontrol	32	Pretest	100	43.75	16.67	29.75	9.09065

Kelas	N	Jenis tes	Nilai ideal	Nilai maks	Nilai min	Nilai rata2	Std deviasi
		Posttest	100	79.17	47.92	60.48	7.28592

Berdasarkan nilai rata-rata pre-test serta post-test terdapat peningkatan yang lebih tinggi untuk kelas eksperimen dibandingkan dengan kelas kontrol. Nilai rata-rata post-test mahasiswa di kelas eksperimen mencapai 78,62 untuk kemampuan mengkreasi secara keseluruhan, serta kelas kontrol yang hanya memperoleh 60,48. Peningkatan ini juga dikonfirmasi melalui nilai N-Gain, untuk kelas eksperimen memperoleh skor 0,70 (kategori tinggi), sedangkan kelas kontrol hanya mencapai 0,43 (kategori sedang). Temuan ini menunjukkan bahwa FCBP lebih efektif dalam meningkatkan keterampilan mengkreasi dibandingkan dengan metode pembelajaran konvensional.

Nilai N-Gain dihitung dengan uji Normalized Gain (N-Gain) dilakukan untuk mengetahui besarnya peningkatan kemampuan mengkreasi mahasiswa pada masing-masing kelas. Data nilai N-Gain dan kategorinya disajikan pada Tabel 5 berikut.

**Tabel 5.** Kategori Nilai N-Gain Kelas Eksperimen dan Kontrol

Kelas	Rata-rata nilai		N-Gain	Kategori
	Pretest	Posttest		
<b>Eksperimen</b>	28,87	78,62	0,70	Tinggi
<b>Kontrol</b>	29,75	60,48	0,43	Sedang

Tabel di atas menunjukkan memiliki nilai N-Gain yang lebih tinggi pada kelas eksperimen yakni 0,70 berada pada kategori tinggi. Untuk kelas kontrol diperoleh nilai sebesar 0,43 pada kategori sedang. Hasil tersebut menunjukkan adanya peningkatan kemampuan mengkreasi mahasiswa yang lebih tinggi pada kelas eksperimen dibandingkan kelas kontrol.

**Tabel 6.** Data Kemampuan Mengkreasi Pengetahuan Mahasiswa Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol

	Konseptual		Prosedural	
	PRE	POST	PRE	POST
<b>EKS</b>	31,75	81,75	29,96	74,8
<b>KONTROL</b>	31,77	65,1	34,64	63,54

Uji hipotesis dilakukan untuk mengetahui ada atau tidaknya perbedaan rata-rata kemampuan mengkreasi mahasiswa antara kelas eksperimen dengan kelas kontrol. Semua data terdistribusi normal serta bersifat homogen, sehingga pengujian hipotesis dapat dilakukan memakai statistik parametrik yakni uji *independent sample t-test* menggunakan program SPSS 25. Jika data hasil tes pada dua kelompok yang dibandingkan signifikan berbeda rata-ratanya, sehingga pengujian selanjutnya menggunakan analisis kovariansi (Scheffler, 1969). Analisis

kovariansi menggunakan bantuan program SPSS 25 for windows.

Uji *independent sample t-test* untuk data *post-test* mahasiswa diperoleh angka signifikansi 0,000. Posisi nilai signifikansi berada di bawah 0,05 ( $\text{sig.} < 0,05$ ) menyebabkan  $H_0$  ditolak dan  $H_1$  diterima. Sehingga dapat disimpulkan bahwa terdapat perbedaan rata-rata kemampuan mengkreasi setelah diberikan perlakuan.

Prinsip dan *framework* dari pembelajaran berbasis proyek dengan *flipped classroom* berperan dalam peningkatan kemampuan mengkreasi (C6) mahasiswa. merupakan pembelajaran yang isi perkuliahan disampaikan di luar kelas dan waktu kelas didedikasikan untuk kegiatan pembelajaran aktif, telah mendapatkan pengakuan sebagai pendekatan yang efektif untuk mendorong pembelajaran yang berpusat pada siswa. Model ini memungkinkan pengalaman di kelas yang lebih interaktif dan kolaboratif, memungkinkan siswa untuk terlibat dalam proses kognitif tingkat tinggi, seperti penerapan, analisis, evaluasi, dan penciptaan. Integrasi *flipped classroom* dengan pembelajaran berbasis proyek, dimana siswa mengerjakan masalah-masalah dunia nyata yang kompleks, dapat lebih meningkatkan perkembangan kognitif siswa dengan memberikan kesempatan kepada mereka untuk menerapkan pengetahuan faktual, konseptual, prosedural, dan metakognitifnya (Torre-Neches et al., 2020).

Salah satu manfaat utama *flipped classroom* adalah kemampuannya untuk meningkatkan pengetahuan faktual siswa, pemahaman konseptual, keterampilan prosedural, dan kesadaran metakognitif. Pembelajaran *flipped classroom* menyajikan konten perkuliahan secara *online*, waktu di dalam kelas dapat dicurahkan untuk pembelajaran aktif, diskusi kelompok, pemecahan masalah, dan aktivitas berbasis proyek yang mengharuskan siswa untuk terlibat lebih dalam dengan materi. Penelitian telah menunjukkan bahwa pendekatan ini dapat meningkatkan kinerja mahasiswa, retensi konten yang lebih baik, dan persepsi siswa yang lebih positif terhadap pengalaman belajar (Srichailard et al., 2019; An & Mindrila, 2020; Bintang et al., 2020).

Pembelajaran berbasis proyek, jika dipadukan dengan model *flipped classroom*, semakin memperkuat proses kognitif mahasiswa dan menjadi solusi menutupi kelemahan dalam mengimplementasikan pembelajaran berbasis proyek (Saidalvi & Mohamed, 2019). Aktivitas mahasiswa mengerjakan proyek terbuka dan nyata, mereka ditantang untuk menerapkan pengetahuan mereka, menganalisis informasi, dan menciptakan solusi inovatif. Pendekatan ini tidak hanya mendorong pengembangan pemikiran kritis dan keterampilan pemecahan masalah, namun juga mendorong kolaborasi ketika mahasiswa bekerja sama untuk mengatasi tantangan yang kompleks (Khanal, 2020).

Integrasi *flipped classroom* dan pembelajaran berbasis proyek telah terbukti efektif

dalam pendidikan sains, teknologi, teknik, dan matematika, di mana kontennya bisa menjadi kompleks dan berkembang pesat (Sholahuddin et al., 2023; Wissman, 2023b). Pembelajaran ini mampu mengalihkan fokus dari pengajaran berbasis perkuliahan yang pasif ke pembelajaran aktif yang berpusat pada mahasiswa, mahasiswa akan lebih siap untuk menavigasi tantangan bidang dinamis ini dan mengembangkan keterampilan yang diperlukan untuk sukses (Beheshti & Mobina, 2016; Hu, 2018). Prinsip dan *framework* pembelajaran berbasis proyek yang membangun model pembelajaran FCBP berkontribusi terhadap peningkatan kemampuan mengkreasi mahasiswa.

#### 4. Kesimpulan dan Saran

Model pembelajaran *Flipped Classroom* Berbasis Proyek memiliki potensi yang efektif dalam meningkatkan kemampuan mengkreasi pengetahuan konseptual dan prosedural bagi mahasiswa S1 Pendidikan Biologi berdasarkan nilai N-Gain pada kelas eksperimen yang lebih tinggi dibandingkan dengan kelas kontrol, dan hasil uji *independent sample t-test* menunjukkan perbedaan yang signifikan pada rata-rata kemampuan mengkreasi pengetahuan konseptual dan prosedural mahasiswa kelas eksperimen dan kelas kontrol.

Disarankan bagi dosen untuk mengerti dengan baik setiap tahapan pembelajaran (sintaks) pada model pembelajaran *flipped classroom* berbasis proyek agar proses pembelajaran dapat berjalan secara optimal. Disarankan agar terdapat lebih dari satu observer atau fasilitator dalam pembelajaran model *flipped classroom* berbasis proyek untuk memantau semua aktivitas mahasiswa dalam kelompok. Rentang waktu pelaksanaan pada setiap tahap pembelajaran (sintaks) bisa dikondisikan sesuai kebutuhan.

#### 5. Konflik Kepentingan

Penulis menyatakan tidak ada konflik kepentingan.

#### DAFTAR PUSTAKA

- Al-Kamzari, F., & Alias, N. (2025). A systematic literature review of project-based learning in secondary school physics: theoretical foundations, design principles, and implementation strategies. *Humanities and Social Sciences Communications*, 12(1), 286. <https://doi.org/10.1057/S41599-025-04579-4>
- An, Y., & Mindrila, D. (2020). Strategies and tools used for learner-centered instruction. *International Journal of Technology in Education and Science (IJTES)*, 4(2), 133–143.
- Anderson, L. W., & Krathwoh, D. R. (2001). *A Taxonomy for Learning, Teaching, and Assessing: A Revision of Bloom's Taxonomy of Educational Objectives*. Addison Wesley Longman.
- Aydin, G., & Mutlu, O. (2023). Project-Based Learning and Flipped Classroom Model Supported Project-Based Learning's Impact on Academic Success, Retention, and

- Individual Innovation Competence. *International Journal of Contemporary Educational Research*, 10(4), 823–833. <https://doi.org/10.52380/ijcer.2023.10.4.532>
- Beheshti, & Mobina. (2016). *Design and Implementation of Project-Based Flipped Classroom: A Case Study of IT Students*. <https://i-rep.emu.edu.tr/xmlui/handle/11129/4102>
- Bintang, H., Darnah, E., Ngia, M., Rinaldi, R., Guswantoro, T., & Manogari, S. (2020). Analisis Pengetahuan Konseptual, Prosedural, dan Metakognitif Siswa Melalui Pembelajaran Integrasi Flipped Classroom dan PBL. *Physics Education Research Journal*, 2.
- Britte, H. C., Tiffani, L. C., Allen, C. D., Garcia, A. G., Scipio, D., & Vivo, K. D. (2023). Equity-Centered Project-Based Learning. In *Project- Based Learning An Inquiry- Based Educational Approach* (pp. 7–11). Lucas Education Research.
- Hao, L., Tian, K., Leng, C. H., Salleh, U. K. M., Ge, S., & Cheng, X. (2024). The Effect of Project-Based Learning and Project- Based Flipped Classroom on Critical Thinking and Creativity for Business English Course at Higher Vocational Colleges. *Malaysian Journal of Learning and Instruction*, 21(1), 159–189. <https://doi.org/https://doi.org/10.32890/mjli2024.21.1.6>
- Hu, X. (2018). *Analysis and Design of Flipped Classroom Model Based on Project Teaching Mode*. 465–468. <https://doi.org/10.2991/ICCESSH-18.2018.103>
- Jabali, M., & Walker, C. (2021). An Exploratory Cross-Sectional Study: FlipQuiz as a Digital Tool for Learning English Vocabulary in Language Classroom. *International Journal of Technology in Education*, 4(3), 516–526. <https://doi.org/10.46328/ijte.149>
- Khanal, R. (2020). AN INVESTIGATION OF THE EFFECTIVENESS OF FLIPPED CLASSROOM TEACHING IN PROJECT MANAGEMENT COURSE: A CASE STUDY OF AUSTRALIAN HIGHER EDUCATION. *International Journal of Teaching, Education and Learning Rakesh Khanal*, 4(2), 348–368. <https://doi.org/10.20319/pijtel.2020.42.348368>
- Lai, A. (2021). Creating Project-Based Learning for Online Art Classrooms. *Journal of Effective Teaching in Higher Education*, 11(1), 1–14.
- Lim, S. W., Jawaw, R., Jaidin, J. H., & Roslan, R. (2023). Learning history through project-based learning. *Journal of Education and Learning*, 17(1), 67–75. <https://doi.org/10.11591/edulearn.v17i1.20398>
- Mualimin, M., & Subali, B. (2022). *Model Pembelajaran Interdisciplinary Brainstorming Hypothetical Inquiry untuk Peningkatan Holistic Higher Order Thinking dalam Pemecahan Permasalahan Lingkungan pada Mahasiswa S1 Biologi dan Pendidikan Biologi*. Yogyakarta.
- Paidi, P., Mercuriani, I. S., & Subali, B. (2020). Students' Competence in Cognitive Process and Knowledge in Biology Based on Curriculum Used in Indonesia. *International Journal of Instruction*, 13(3), 491–510.
- Peraturan Menteri Pendidikan Dan Kebudayaan Nomor 03 Tahun 2020 Tentang Standar Nasional Perguruan Tinggi (2020).
- Saidalvi, A., & Mohamed, H. (2019). Project Based Learning in Flipped Classroom Based on Student's Cognitive Style. In *Article in International Journal of Recent Technology and Engineering* (Issue 7). <https://www.researchgate.net/publication/354268072>
- Scheffler, W. C. . (1969). *Statistics for the biological sciences*. 231.
- Shelestova, T., Nabiyeva, A., Kalizhanova, A., Chuishbekov, D., & Turkenova, S. (2024). Flip for Promoting English Language Learners' Productive Skills: Connectivist Practices in Kazakhstan. *Journal of Educators Online*, 21(4). <https://doi.org/10.9743/JEO.2024.21.4.5>
- Sholahuddin, A., Anjuni, N., & Faikhamta, C. (2023). *European Journal of Educational Research Project-Based and Flipped Learning in the Classroom: A Strategy for Enhancing Students' Scientific Literacy*. <https://doi.org/10.12973/eu-jer.12.1.239>
- Srichailard, U., Wannasawade, W., & Sinthanakul, K. (2019). *A conceptual framework of a*

- flipped classroom by project-based learning by analyzing of student's on David Kolb's learning styles.* 14(5), 7–12. <https://doi.org/10.14456/jtir.2019.42>
- Subali, B. (2016). *Pengembangan Tes beserta Penyelidikan Validitas dan Reliabilitas secara Empiris*. UNY Press.
- Torre-Neches, Berta, Rubia Avi, M., Aparicio, J., & Medina, J. (2020). Project-based learning: An analysis of cooperation and evaluation as the axes of its dynamic. *Humanities and Social Sciences Communications*, 7(167).
- Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 20 Tahun 2003 Tentang Sistem Pendidikan Nasional, Teknik bendungan (2003).
- Utami, U., Ghufron, A., & Setiawati, F. A. (2024). A Systematic Literature Review of Flipped Classroom: Is It Effective On Student Learning in Elementary School? *Pegegog Journal of Education and Instruction*, 14(1), 244–251. <https://doi.org/10.47750/pegegog.14.01.27>
- Wissman, K. T. (2023a). Student Perceptions on the Use of Flip in Higher Education: Learning Strategies and Classroom Community. *International Journal of Technology in Education and Science*, 7(1), 1–17. <https://doi.org/10.46328/ijtes.422>
- Wissman, K. T. (2023b). Student Perceptions on the Use of Flip in Higher Education: Learning Strategies and Classroom Community. *International Journal of Technology in Education and Science (IJTES)*, 7(1), 1–17. <https://doi.org/10.46328/ijtes.422>
- Yusuf, I., & Widyaningsih, S. W. (2019). HOTS profile of physics education students in STEM-based classes using PhET media. *Journal of Physics: Conference Series*, 1157, 32021. s

### Biografi Penulis

	<p><b>Dr. Ummi Kalsum, S.Pd., M.Pd.</b>, merupakan dosen dan peneliti di Program studi Pendidikan Biologi, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas Islam Riau, Pekanbaru, Indonesia. Lahir pada tanggal 16 November 1987 di Jaya Baru, Riau, Indonesia. Saat ini saya melakukan riset yang berkaitan erat dengan pembelajaran Biologi di Program Studi Pendidikan Biologi. Afiliasi: Universitas Islam Riau, Email: <a href="mailto:ummibio@edu.uir.ac.id">ummibio@edu.uir.ac.id</a></p>
	<p><b>Sepita Ferazona, S.Pd., M.Pd.</b>, merupakan dosen dan peneliti di Program Studi Pendidikan Biologi, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas Islam Riau, Pekanbaru, Indonesia. Lahir pada tanggal 27 September 1989 di Sedinginan, Riau, Indonesia. Saat ini saya melakukan riset yang berkaitan erat dengan pembelajaran Biologi di Program Studi Pendidikan Biologi. Afiliasi: Universitas Islam Riau, Email: <a href="mailto:sepitabio@edu.uir.ac.id">sepitabio@edu.uir.ac.id</a></p>

	<p><b>Mellisa, S.Pd., M.P.</b>, merupakan dosen dan peneliti di Program studi Pendidikan Biologi, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas Islam Riau, Pekanbaru, Indonesia. Lahir pada tanggal 2 September 1982 di Pekanbaru, Riau, Indonesia. Saat ini saya melakukan riset yang berkaitan erat dengan pembelajaran Biologi di Program Studi Pendidikan Biologi. Afiliasi: Universitas Islam Riau, Email: <a href="mailto:mellisabio@edu.uir.ac.id">mellisabio@edu.uir.ac.id</a></p>
	<p><b>Dr. Tri Yuliawan, S.Pd., M.Pd.</b>, merupakan dosen dan peneliti di Program studi Pendidikan Bahasa dan Sastra Indonesia, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas Islam Riau, Pekanbaru, Indonesia. Lahir pada tanggal 04 Juli 1989 di Sedinginan, Riau, Indonesia. Saat ini saya melakukan riset yang berkaitan erat dengan literasi dan kemampuan berpikir mahasiswa di perguruan tinggi. Afiliasi: Universitas Islam Riau, Email: <a href="mailto:triyuliawan.uir@edu.uir.ac.id">triyuliawan.uir@edu.uir.ac.id</a></p>