



Biodik: Jurnal Ilmiah Pendidikan Biologi
ISSN 2580-0922 (*online*), ISSN 2460-2612 (*print*)
Volume 10, Nomor 04, Tahun 2024, Hal. 768-779
Available online at:
<https://online-journal.unja.ac.id/biodik>



Research Article



Analisis Penerapan Model Pembelajaran Project-Based Learning pada Mata Kuliah Biokimia di Universitas Negeri Medan

(*Analysis of the Application of Project-Based Learning Model in Biochemistry Courses at Medan State University*)

Deti Winarsi^{*}, Winanda Syahputri, Aulia Endang Rahmawati, Mela Karsih Anin Diah, Mutia Taradita, Najla Syakirah, Martina Restuati, Nanda Pratiwi

Program Studi Pendidikan Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam,
Universitas Negeri Medan

Jl. Willem Iskandar Psr. V Medan Estate Medan, Sumatera Utara, Indonesia, 20221

Corresponding Authors : detiwinarsi7@gmail.com

Informasi Artikel	ABSTRACT
Submit: 23 – 10 – 2024 Diterima: 28 – 11 – 2024 Dipublikasikan: 30 – 12 – 2024	<p><i>Project-based learning is one of the methods that supports the quality of education in Indonesia, which is regulated in Law No. 12 of 2012 concerning Higher Education. This study aims to determine the level of achievement of the implementation of project-based learning in learning based on department policies. This study uses a mixed approach combining qualitative and quantitative approaches. The sample in this study is students who have experienced the application of the project-based learning model in the Biochemistry course class of 2022 Biology Education Study Program. Data collection uses observation sheets for the implementation of syntax, student perception questionnaires, interview sheets and critical thinking tests (pretest and posttest). The data obtained were analyzed by interactive analysis for qualitative and descriptive statistics for quantitative data using IBM SPSS Statistics 29. The results of the research are in the form of the application of a project based learning model in the Biochemistry course, the observation results show an average of 82.40% (very good category). There were also obstacles in the implementation of this model, namely, the limitation of managing the time and resources available for the team's project, the lack of feedback, the complexity of the material and the lack of variety in technology integration.</i></p> <p>Key words: Biochemistry, Biology Education, Project Based Learning</p>
Penerbit	ABSTRAK
Program Studi Pendidikan Biologi FKIP Universitas Jambi, Jambi- Indonesia	<p>Pembelajaran <i>project-based learning</i> merupakan salah satu metode yang mendukung kualitas pendidikan di Indonesia, yang diatur dalam UU No. 12 Tahun 2012 tentang Pendidikan Tinggi. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui tingkat ketercapaian penerapan <i>project-based learning</i> dalam pembelajaran berdasarkan kebijakan jurusan. Penelitian ini menggunakan pendekatan campuran (<i>mixed method</i>) menggabungkan pendekatan kualitatif dan kuantitatif. Sampel dalam penelitian ini adalah mahasiswa yang telah mengalami penerapan model pembelajaran <i>project-based learning</i> dalam matakuliah Biokimia angkatan 2022 Prodi Pendidikan Biologi. Pengumpulan data menggunakan lembar observasi keterlaksanaan sintaks, kuisioner persepsi mahasiswa, lembar wawancara dan tes berpikir kritis (<i>pretest</i> dan <i>posttest</i>). Data yang diperoleh dianalisis secara analisis interaktif untuk kualitatif dan statistic</p>

deskriptif data kuantitatif menggunakan IBM SPSS Statistics 29. Hasil penelitian berupa penerapan model pembelajaran proyek (*project based learning*) pada mata kuliah Biokimia, hasil observasi menunjukkan rata-rata sebesar 82,40% (kategori sangat baik). Ditemukan juga kendala dalam penerapan model ini yaitu, keterbatasan mengelola waktu dan sumber daya yang tersedia untuk proyek tim, minimnya umpan balik, kompleksitas materi serta kurangnya variasi dalam integrasi teknologi.

Kata kunci: *Biokimia, Pendidikan Biologi, Project Based Learning*



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

Abad ke-21 ditandai dengan munculnya Revolusi Industri 4.0 dan konsep Society 5.0. Era ini juga dicirikan dengan berkembang pesatnya kecerdasan buatan (*artificial intelligence*) (Rahmawan & Efeendi, 2022). Saat ini, ada enam kompetensi utama yang diakui sebagai keterampilan penting abad 21, dikenal dengan “The 6Cs”, yaitu berpikir kritis, kolaborasi, komunikasi, kreativitas, budaya dan konektivitas (Miller, 2015). Perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi juga mendorong peningkatan kualitas pendidikan tinggi, yang memiliki peran penting dalam kemajuan pendidikan nasional. Untuk menghadapi tuntutan era globalisasi, pemerintah Indonesia melalui UU No. 12 Tahun 2012 menetapkan regulasi yang berfokus pada peningkatan kualitas pendidikan (Kusumawardani et al., 2024). Aturan ini menyoroti pentingnya kualitas lulusan, kesesuaian kurikulum dan pengembangan kompetensi mahasiswa. Salah satu pendekatan yang diadopsi untuk mencapai tujuan tersebut adalah penerapan model pembelajaran *project-based learning* (PjBL).

Universitas Negeri Medan (UNIMED) telah merapkan model *project-based learning* (PjBL) sebagai bagian dari pendekatan pembelajaran sesuai kebijakan Kementerian Pendidikan. Pendekatan ini telah diintegrasikan dalam struktur kurikulum KKNl melalui berbagai tugas, seperti *critical book report*, *critical journal report*, rekayasa ide, mini riset, dan proyek (Gultom, 2016). Program Studi Pendidikan Biologi di Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Negeri Medan telah menerapkan PjBL termasuk dalam mata kuliah Biokimia. Mata kuliah ini adalah mata kuliah wajib bagi mahasiswa Program Studi Pendidikan Biologi angkatan 2022. (Kurniawati & Jailani, 2020) menyatakan biokimia mempelajari tentang komposisi kimia, struktur penyusun substansi dan transformasinya dalam tubuh makhluk hidup. Pembelajaran biokimia tidak hanya bersifat teoritis, tetapi harus relevan dalam memecahkan berbagai masalah terkini, misalnya penyakit yang mengganggu organ pencernaan seperti diare yang menjadi penyebab utama kematian pada bayi dan berhubungan dengan kebersihan pangan, air, dan lingkungan. Kompleksitas ilmu biokimia dalam kehidupan sehari-hari mendorong penerapan model *project-based learning* di kelas, salah satunya untuk mencapai capaian pembelajaran pada materi “Struktur, Fungsi, dan Biosintesis Metabolit Sekunder”, di mana mahasiswa diajarkan untuk melakukan eksplorasi, penilaian, dan sintesis dalam menyelesaikan masalah nyata. Dalam hal ini, mahasiswa diminta untuk mencari solusi terkait masalah ini melalui tugas rekayasa ide dan menyusunnya dalam bentuk artikel ilmiah, proposal PKM (pecahan Kreativitas Mahasiswa) dan Proposal *Sudent Grant*.

Project-based learning merujuk pada pembelajaran berbasis masalah sebagai langkah awal untuk memperoleh dan mengintegrasikan pengetahuan baru berdasarkan pengalaman operasional langsung, sehingga dapat meningkatkan kemampuan *creativity* dan *innovation skills* (Dwijayanti, 2021). PjBL

dirancang untuk mengasah keterampilan berfikir kritis, kolaborasi, serta pemecahan masalah, sehingga lulusan siap bersaing di dunia kerja modern (Kemdikbud, 2012). Penelitian oleh (Tambunan et al., 2024) menunjukkan bahwa model *project-based learning* dapat meningkatkan partisipasi kolaboratif mahasiswa dari 60% menjadi 85% serta keterampilan berpikir kritis dari 65% menjadi 90% dalam mata kuliah biokimia. Sejalan dengan penelitian oleh (Hapsari, 2023) yang menyatakan pembelajaran berbasis proyek (PjBL) berdasarkan persepsi siswa menarik untuk dipelajari karena berkaitan erat dan bermanfaat di dalam kehidupan sehari-hari, sehingga dapat meningkatkan pemahaman dan keterampilan. Namun, penerapan model ini tidak selalu optimal, (Rahmadi et al., 2022) menyatakan di Jurusan Geografi Universitas Negeri Medan kerap kali mengalami hambatan seperti kurangnya pemahaman mahasiswa tentang tujuan tugas, ketidakjelasan Rencana Pembelajaran Semester (RPS), dan minimnya partisipasi mahasiswa sehingga mempengaruhi metode pembelajaran yang digunakan.

METODE PENELITIAN

Jenis penelitian yang digunakan ialah penelitian deskriptif dengan pendekatan campuran (*mixed methods*) yang menggabungkan pendekatan kuantitatif dan kualitatif (Creswell., 2018). Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Februari-Oktober 2024 Semester Genap T.A 2023/2024 di Program Studi Pendidikan Biologi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam (FMIPA) Universitas Negeri Medan. Populasi dalam penelitian ini adalah seluruh mahasiswa Program Studi Pendidikan Biologi UNIMED T.A 2023/2024 yang mengambil mata kuliah Biokimia materi struktur, fungsi dan biosintesis metaboliit sekunder, dengan jumlah total 128 mahasiswa. Sampel ditentukan dengan metode *purposive sampling* berjumlah 78 mahasiswa yang berasal dari kelas B, C, dan D yang sedang menjalani perkuliahan semester 4 pada Tahun Akademik 2023/2024. Pendekatan ini dipilih karena penelitian berfokus pada mahasiswa yang telah mengalami penerapan model pembelajaran *project based learning* dalam pembelajaran biokimia

Sumber data utama dalam penelitian ini diperoleh melalui instrumen soal tes dan instrument kuesioner tertutup yang dianalisis secara kuantitatif, diikuti oleh observasi dan wawancara semi-terstruktur yang dianalisis secara kualitatif. Instrumen yang digunakan divalidasi menggunakan *Pearson Product Moment Correlation* untuk membandingkan nilai korelasi Pearson dan r Tabel. Perhitungan ini didukung oleh perangkat lunak IBM SPSS Statistics 29. Nilai r Tabel dihitung dengan tingkat signifikansi 5%.. Setelah melakukan pengumpulan data, dilakukan analisis kualitatif, Gain Ternormalisasi (N – Gain), dan analisis kuantitatif.

Analisis data untuk data observasi keterlaksanaan sintaks dilakukan dengan rumus berikut:

$$P = \frac{F}{N} \times 100\%$$

Keterangan:

- P : jumlah persentase
F : frekuensi atau jumlah skor yang diperoleh responden
N : jumlah responden

Presentasi skor yang diperoleh dikategorikan dengan ketentuan seperti pada tabel 1.

Tabel 1. Interpretasi Observasi Pembelajaran *Project Based Learning*

Presentase (%)	Kategori
80-100	Sangat Baik
61-80	Baik
41-60	Cukup
21-40	Kurang
0-20	Gagal

(Arikunto, 2012)

Kemudian untuk menganalisis data kuesioner persepsi mahasiswa terhadap persepsi mahasiswa terkait penerapan model *project-based learning* dalam mata kuliah Biokimia ke dalam tabel 2.

Tabel 2. Kategori Presentase Adanya Penerapan *Project Based Learning*

Presentase (%)	Kategori
81-100	Sangat Baik
61-80	Baik
41-60	Sedang
21-40	Rendah
0-20	Sangat Rendah

(Arikunto, 2012)

Untuk melihat peningkatan kemampuan berpikir kritis mahasiswa berdasarkan tes uraian yang mewakili indikator berpikir kritis dengan mencakup aspek kognitif analisis (C4), evaluasi (C5) dan mencipta (C6). Sub topik soal dinilai dengan skala 1 hingga 5. Jumlah setiap pilihan dihitung dalam bentuk persen dan dianalisis secara deskriptif. Adapun rumus untuk menentukan nilai kemampuan berpikir kritis pada mata kuliah biokimia sebagai berikut:

$$\text{Nilai} = \frac{\text{Jumlah Skor Mahasiswa}}{\text{Skor Total}} \times 100\%$$

Setelah presentase skor diperoleh maka skor tersebut dikategorikan dengan ketentuan seperti pada tabel 3.

Tabel 3. Kategori Hasil Kemampuan Berpikir Kritis

Interval Nilai Berpikir Kritis	Kategori
81-100	Sangat Tinggi
61-80	Tinggi
41-60	Sedang
21-40	Rendah
0-20	Sangat Rendah

(Arini & Juliadi, 2018)

Untuk mengevaluasi peningkatan kemampuan berpikir kritis, hasil rata-rata nilai pretests dan posttest dibandingkan dengan menggunakan uji n-gain. Untuk melihat adanya peningkatan kemampuan berpikir kritis dengan menggunakan model *project based learning*. Adapun rumus yang digunakan sebagai berikut:

$$N\text{-gain} = \frac{\text{Nilai Posttest} - \text{Nilai Pretest}}{\text{Nilai Maksimum} - \text{Nilai Pretest}}$$

Sumber: (Susanto, 2012)

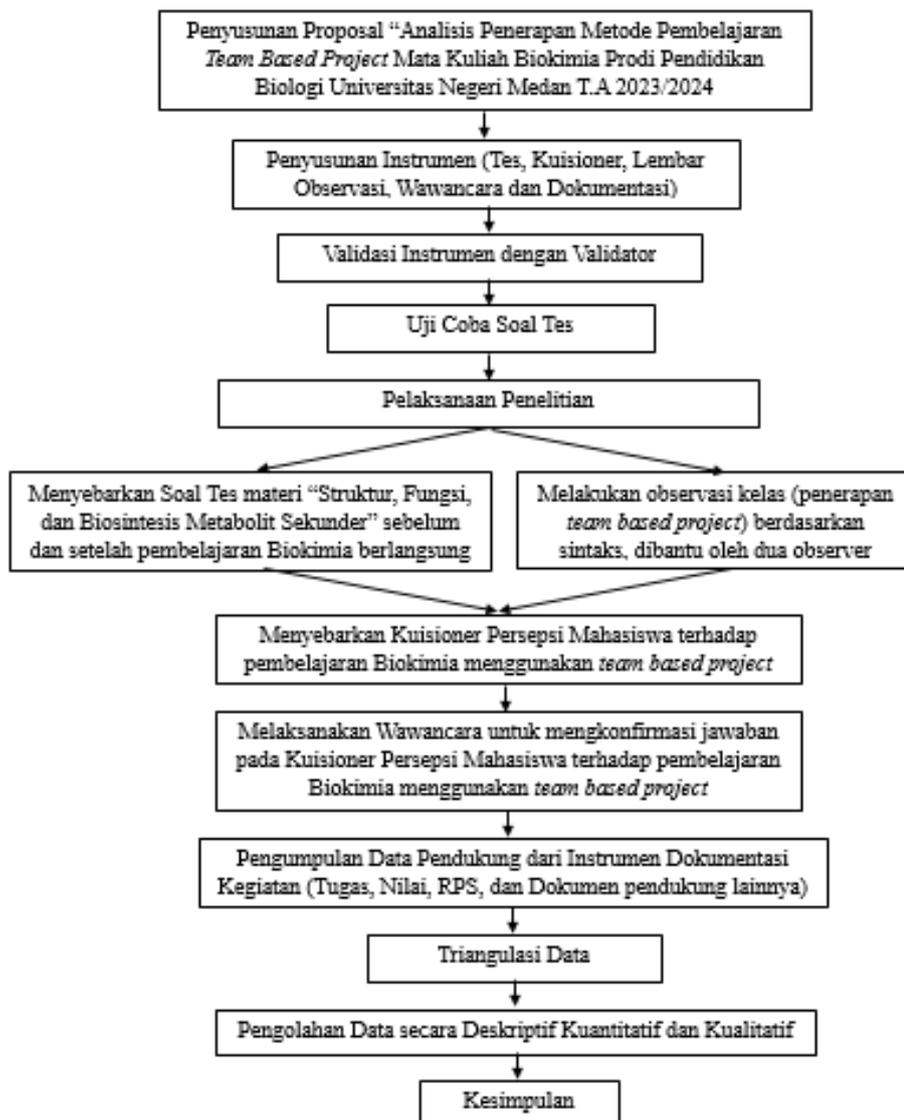
Berdasarkan rumus di atas, nilai N-Gain berkisar antara 0 dan 1. Mahasiswa yang memiliki skor yang sama baik pada pre-test maupun post-test menerima nilai N-Gain 0, sementara murid yang menerima skor 0 pada pre-test dan mencapai Skor Maksimum Ideal (SMI) pada post-test akan menerima nilai N-Gain 1. Tinggi rendahnya nilai N-Gain ditentukan berdasarkan kriteria seperti pada tabel 4.

Tabel 4. Kriteria N-Gain

Nilai N-Gain	Kriteria
$N\text{-Gain} \geq 0,70$	Tinggi
$0,30 < N\text{-Gain} < 0,70$	Sedang
$N\text{-Gain} \leq 0,30$	Rendah

(Lestari & Ridwan, 2017)

Adapun prosedur penelitian ini terdapat pada diagram alur gambar 1.



Gambar 1. Prosedur penelitian

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

Hasil penelitian ini menganalisis penerapan model pembelajaran Project-based learning pada mata kuliah Biokimia di Universitas Negeri Medan. Data diperoleh dalam penelitian terdiri dari 4 jenis, yaitu perencanaan, keterlaksanaan, evaluasi dan dampak pada kemampuan berfikir kritis.

1. Perencanaan

Analisis penerapan model Project Based Learning dalam perencanaan pembelajaran pada penelitian melibatkan beberapa aspek, yaitu:

a. Pemilihan materi/konsep

Dosen menyajikan permasalahan mengenai metabolit sekunder pada tumbuhan dapat berkontribusi dalam pengembangan antibiotik yang sesuai dengan Lembar Kerja Mahasiswa (LKM) dan didukung oleh metode praktik terhadap pengamatan metabolit sekunder pada beberapa tumbuhan, sejalan dengan Rencana Pembelajaran Semester (RPS) yang telah ditetapkan

Sub-CPMK-12 : Menganalisis metabolit sekunder pada tumbuhan melalui kajian pustaka, tugas rekayasa ide dan pengamatan spesimen.	Struktur fungsi dan biosintesis metabolit sekunder	A. Kuliah Teori Metode: Team Based Project dalam tugas Rekayasa Ide Penugasan: Membuat proposal PKM dengan materi manfaat metabolit sekunder berbagai macam tumbuhan B. Praktikum. Metode: Praktik Pengamatan metabolit sekunder pada beberapa tumbuhan
---	---	--

BAHAN DISKUSI
Apakah anda menyadari bakteri patogen merupakan salah satu agen penyebab keracunan pangan yang menyebabkan penyakit seperti diare, muntaber, dan infeksi saluran pencernaan pada manusia.dengan tingkat kematian kedua pada bayi dan kelima untuk semua umur dan bagaimana hal ini bisa terjadi? akibat tidak dijaganya kebersihan akan pangan, air dan lingkungan tempat tinggal sehingga menjadi sarana kontaminasi oleh bakteri patogen seperti bakteri <i>Escherichia coli</i> , <i>Salmonella</i> sp. dan <i>Bacillus cereus</i> terhadap manusia. Sudah ada banyak bakteri patogen yang resistensi terhadap antibiotik, hal ini dikarenakan pemberian antibiotik yang kurang tepat dosisnya. Antibiotik telah terbukti menjadi obat dalam pengobatan modern untuk mengendalikan penyakit akibat infeksi bakteri. Namun, penggunaanya yang luas dan tidak terbatas berdampak memberikan tekanan selektif pada bakteri, yang mengarah pada pengembangan resistensi antimikroba. Upaya dalam menurunkan angka resistensi antibiotik adalah penggunaan antibiotik berbahan dasar alami dari tumbuhan.
Tumbuhan dapat digunakan sebagai bahan dasar obat dikarenakan tumbuhan memiliki senyawa metabolit sekunder. Setiap tumbuhan memiliki metabolit sekunder yang berfungsi sebagai atraktan (menarik organisme lain), pertahanan terhadap patogen, perlindungan dan adaptasi terhadap stres lingkungan bagi tumbuhan itu sendiri. Sedangkan fungsi metabolit sekunder tumbuhan bagi organisme lainnya seperti manusia memiliki manfaat sebagai obat dari berbagai penyakit seperti antiinflamasi, antikanker, dan antibakteri. Dengan demikian salah satu sumber bahan baku dalam pengobatan tradisional dan lebih dari 60% produk farmestik berasal dari tumbuhan
Bagaimana konsep metabolit sekunder pada tumbuhan dapat berkontribusi dalam pengembangan antibiotik? Rancang sebuah proyek untuk membuat antibakteri berbahan dasar tumbuhan dengan menggunakan referensi yang valid dan dapat dipertanggungjawabkan dalam diskusi kelompok!

Gambar 2. Dokumen RPS dan LKM Biokimia 2024

b. Penyusunan materi pendukung

Penyusunan materi dilakukan secara sistematis, meliputi berbagai aspek yang relevan dengan permasalahan yang dibahas. Contohnya, dosen menyediakan bahan ajar berupa presentasi *PowerPoint* (PPT) yang terstruktur dengan baik mengenai materi metabolit sekunder.

c. Perencanaan aktivitas belajar

Aktivitas belajar disusun dalam bentuk LKM (Lembar Kerja Mahasiswa) dengan model *Project Based Learning*, hasil LKM ini ditugaskan menjadi bentuk artikel ilmiah, proposal PKM atau Proposal *Student Grant*.

 <p style="text-align: center;">UNIVERSITAS NEGERI MEDAN FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM PROGRAM STUDI PENDIDIKAN BIOLOGI</p>					
Nama Mata Kuliah	Kode Mata Kuliah	Bobot (SKS)	KDBK	Semester	Tanggal Penyusunan
BIOKIMIA	BIO 46231	3	Biologi Molekuler	Genap	28 Mei 2024
Sub-CPMK	Menganalisis metabolit sekunder pada tumbuhan melalui kajian pustaka, tugas rekayasa ide dan pengamatan spesimen				
LEMBAR KERJA MAHASISWA					
Dosen Pengampu Mata Kuliah :					
Pokok Bahasan : Struktur, Fungsi dan Biosintesis Metabolit Sekunder					
Model Pembelajaran : <i>Team Based Project</i>					
IDENTITAS MAHASISWA					
Nama/NIM/Kelas					
Kelompok					
Pertemuan ke					
Hari/Tanggal					
Metode	Diskusi secara berkelompok, masing-masing kelompok terdiri dari ... orang .				
BAHAN DISKUSI					
Apakah anda menyadari bakteri patogen merupakan salah satu agen penyebab keracunan pangan yang menyebabkan penyakit					

Gambar 3. Dokumen LKM Biokimia 2024 Perencanaan Aktivitas Pembelajaran

d. Penetapan indikator pencapaian

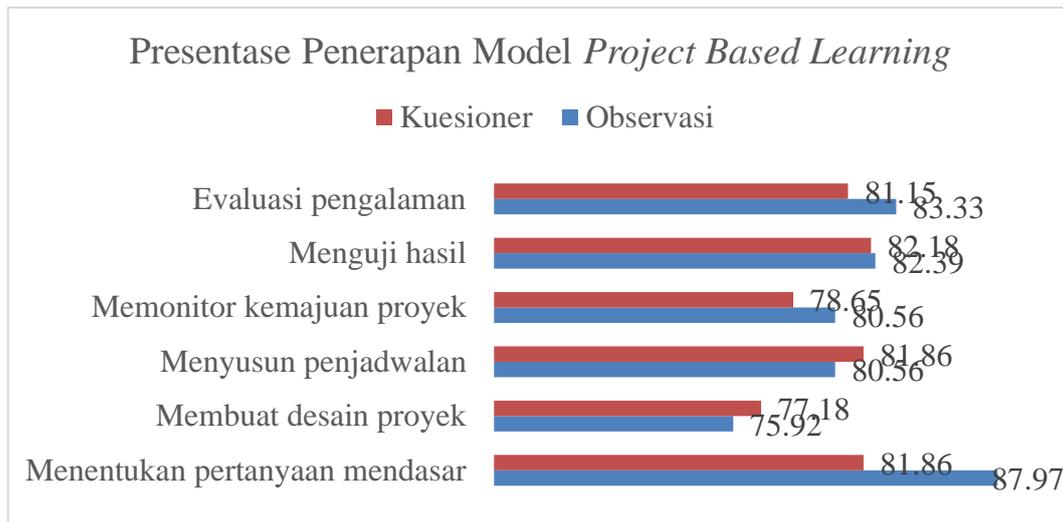
Indikator pencapaian dirumuskan berdasarkan capaian pembelajaran mata kuliah (CPMK). Hal ini mencakup pemahaman tentang jenis-jenis metabolit sekunder, proses biosintesisnya, serta peran dan fungsi metabolit tersebut dalam tumbuhan.

2. Pelaksanaan

Analisis terkait pelaksanaan model *project-based learning* dalam pembelajaran terdiri dari 6 sintaks penting. Hasil observasi menunjukkan rata-rata total sebesar 82,40%, yang termasuk dalam kategori sangat baik, sedangkan rata-rata total hasil kuesioner dari 78 mahasiswa adalah 79,72% dikategorikan baik. Analisis data lengkap dari observasi dan kuesioner dapat dilihat secara rinci dalam tabel 5.

Tabel 5. Rekapitulasi Penerapan Sintaks *Project Based Learning*

Sintaks <i>Project Based Learning</i>	Presentase Observasi (%)	Presentase Kuesioner (%)
Menentukan Pertanyaan Mendasar	87,97	81,86
Membuat Desain Proyek	75,92	77,18
Menyusun Penjadwalan	80,56	81,86
Memonitor Kemajuan Proyek	80,56	78,65
Menguji Hasil	82,39	82,18
Evaluasi Pengalaman	83,33	81,15
Rata-rata	81,78	80,48
Kategori	Sangat Baik	Sangat Baik



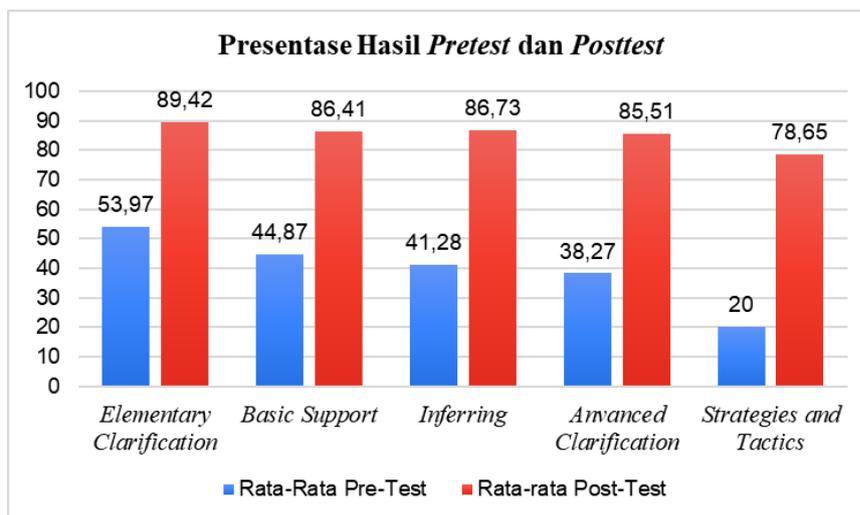
Gambar 4. Persentase Sintaks Penerapan Model *Project Based Learning*

3. Evaluasi

Evaluasi ini dianalisis terhadap kemampuan berpikir kritis mahasiswa dengan rencana yang tercantum dalam Rencana Pembelajaran Semester (RPS) mengenai struktur, fungsi dan metabolit sekunder. Evaluasi dilakukan menggunakan rubric penilaian pada Lembar Kerja Mahasiswa (LKM) yang sudah dirancang sesuai formula yang ditetapkan kemendikbud seperti pada gambar 2.4 berikut.

4. Dampak pada kemampuan berpikir kritis

Hasil pre-test dan post-test mengindikasikan adanya peningkatan yang signifikan pada setiap indikator. Nilai rata-rata pre-test adalah 39,68%, sementara post-test mencapai 85,35%, dengan peningkatan sebesar 45,67%. Temuan ini menegaskan bahwa penerapan model *project-based learning* secara signifikan meningkatkan kemampuan berpikir kritis mahasiswa terhadap materi yang disampaikan, serta berhasil memenuhi capaian pembelajaran yang direncanakan.



Gambar 5. Presentase hasil pretest dan posttest

Efektivitas pembelajaran menggunakan model *project-based learning* dianalisis dengan N-Gain menggunakan bantuan software IBM SPSS Statistics 29, dapat dilihat pada tabel 6.

Tabel 6. Hasil uji N-Gain Tes Materi Metabolit Sekunder

Descriptive Statistics					
	N	Minimum	Maximum	Mean	Std. Deviation
NGain_Score	78	56	80	0,6032	0,4603
NGain_Persen	78	55,93	80,30	60,32	4,603232
Kategori				Sedang	

Data yang dikumpulkan dalam penelitian ini mencakup data perencanaan, keterlaksanaan dan evaluasi. Data utama diperoleh dari hasil observasi dan kuesioner yang mengevaluasi pelaksanaan model *project-based learning* pada mata kuliah Biokimia di Program Studi Pendidikan Biologi Universitas Negeri Medan. Data dari observasi dan kuesioner kemudian dianalisis untuk memberikan gambaran penerapan *project based learning*. Selain itu, data sekunder berupa hasil kemampuan berpikir kritis diukur menggunakan instrumen soal tes uraian. Analisis penerapan model *project-based learning* dalam perencanaan pembelajaran pada penelitian ini melibatkan beberapa aspek, yaitu: 1) pemilihan materi/konsep; 2) penyusunan materi pendukung; 3) perencanaan aktivitas belajar; dan 4) penetapan indikator pencapaian. Observasi, pengamatan langsung, dan dokumentasi dilakukan untuk mengevaluasi pelaksanaan aspek-aspek tersebut, termasuk melalui analisis dokumen Rencana Pembelajaran Semester (RPS) dan Lembar Kerja Mahasiswa (LKM) untuk memperkuat hasil analisis.

Berdasarkan hasil observasi dan kuesioner, ditemukan adanya persamaan antara hasil observasi dan kuesioner dalam pembelajaran dinilai sangat baik. Dari hasil observasi, beberapa dosen mengajarkan materi tentang struktur, fungsi, dan metabolit sekunder dengan sedikit variasi dalam urutan sintaks *project-based learning* yang digunakan. Meskipun terdapat perbedaan dalam urutan, langkah-

langkah dan praktik yang diterapkan tetap konsisten. Hal ini sesuai dengan hasil wawancara yang menunjukkan bahwa dosen menggunakan project-based learning dalam pengajaran struktur, fungsi, dan metabolit sekunder dengan menambahkan variasi teknik dalam penerapan pembelajaran di lapangan. Hasil wawancara yang menunjukkan bahwa responden dengan inisial NKRH mengonfirmasi penggunaan model *project-based learning* dalam pembelajaran disajikan seperti berikut:

“Dosen memberikan permasalahan untuk diselesaikan kelompok dan dipaparkan dalam proyek atau artikel ilmiah. Dosen memberikan pengarahan dalam membentuk proyek melalui tugas tugas dan skema skema apa saja yang harus dikerjakan dalam proyek mengenai materi Struktur, Fungsi, dan Biosintesis Metabolit Sekunder” (Wawancara dengan mahasiswa NKRH, 22 Juni 2024).

Pernyataan serupa juga disampaikan oleh siswa AP, yang menjelaskan bahwa:

“Dosen menyajikan proyek dalam bentuk tugas tertulis, presentasi, atau kombinasi keduanya. Mahasiswa diminta menyusun laporan ilmiah tentang biosintesis metabolit sekunder atau membuat presentasi terkait aplikasinya dalam bidang spesifik seperti kesehatan atau industri. Pendekatan ini fokus pada analisis mendalam terhadap struktur, fungsi, dan jalur biosintesis, serta mengintegrasikan pengetahuan teoritis dengan aplikasi praktis.” (Wawancara dengan mahasiswa AP, 24 juni 2024)

Berdasarkan analisis dari data dokumen yang ada, ditemukan bahwa evaluasi berfikir kritis telah dilaksanakan sesuai dengan rencana yang tercantum dalam Rencana Pembelajaran Semester (RPS) mengenai materi struktur, fungsi, dan metabolit sekunder. Evaluasi dilakukan menggunakan rubric penilaian pada Lembar Kerja Mahasiswa (LKM) yang sudah dirancang. Hasil analisis RPS menunjukkan keselarasan dengan definisi, kriteria dan formula yang ditetapkan oleh Kemendikbud.

Hasil *pre-test* dan *post-test* mengindikasikan adanya peningkatan yang signifikan pada setiap indikator. Nilai rata-rata *pre-test* adalah 39,68%, sementara *post-test* mencapai 85,35%, dengan peningkatan sebesar 45,67%. Efektivitas metode ini dianalisis menggunakan uji *N-gain*, dengan rata-rata skor *N-Gain* sebesar 0,60 dan persentase 60,32% Hal ini mengindikasikan bahwa peningkatan kemampuan berpikir kritis mahasiswa berada dalam kategori sedang. Temuan ini menegaskan bahwa penerapan model *project based learning* secara signifikan dengan kategori tinggi meningkatkan kemampuan berpikir kritis mahasiswa terhadap materi yang disampaikan, serta berhasil memenuhi capaian pembelajaran yang direncanakan. Sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh (Susanta et al., 2020) yang menyatakan bahwa model *project based learning* berpengaruh terhadap kemampuan pemecahan masalah dan berpikir kritis. Begitu juga penelitian yang dilakukan oleh (Nurjanah & Purwantoyo, 2023) yang menyatakan bahwa PjBL STEAM dapat meningkatkan kemampuan berpikir kritis dan keterampilan proses. Penelitian oleh (Mulyani, 2022) di perguruan tinggi menunjukkan bahwa penerapan PjBL mampu meningkatkan kemampuan berpikir kritis mahasiswa sebesar 23% dibandingkan metode pembelajaran konvensional. PjBL memberikan ruang kepada mahasiswa untuk memecahkan masalah dan mengerjakan proyek-proyek nyata, yang relevan dengan situasi dunia kerja. Sebuah studi oleh (Nurhayati, 2020) menemukan bahwa penerapan PjBL pada mahasiswa program pendidikan sains menghasilkan peningkatan kemampuan berpikir kritis sebesar 30%. Mahasiswa yang dilibatkan dalam proyek-proyek berbasis masalah nyata menunjukkan perbaikan signifikan dalam analisis dan evaluasi informasi.

Adapun kendala dalam penerapan model *project-based learning*, berdasarkan hasil observasi dan kuesioner menunjukkan bahwa mahasiswa mengalami kesulitan dalam memahami konsep biosintesis metabolit sekunder yang terdapat dalam LKM dan RPS. Kendala ini di faktori oleh tidak kejelasan RPS terhadap urutan sintaks yang digunakan serta kurangnya waktu yang diberikan untuk menyelesaikan permasalahan serta kesulitan mahasiswa dalam memahami materi atau instruksi proyek terhadap penggunaan media presentasi yang kurang menarik dalam penyampaian materi. Mahasiswa juga menghadapi kendala dalam mempresentasikan hasil dan evaluasi, disebabkan dosen menghadapi kesulitan dalam mengelola waktu dan sumber daya, terutama dengan jadwal akademik yang padat sehingga minimnya umpan balik secara rinci kepada mahasiswa. Kendala lain termasuk keragaman mahasiswa, manajemen dinamika tim, keterlibatan mahasiswa, dan integrasi teknologi yang menunjukkan perlunya perhatian lebih dalam penerapan metode ini.

Untuk mengatasi kendala tersebut, beberapa solusi yang bisa di terapkan. Salah satunya merevisi RPS dengan memasukkan urutan sintaks model pembelajaran yang digunakan secara rinci. Mengadakan pelatihan dan workshop rutin untuk dosen tentang penggunaan rubrik penilaian yang konsisten dan standar sehingga mengurangi variasi dalam penilaian dan meningkatkan keadilan dalam evaluasi. Memberikan waktu yang lebih fleksibel untuk memberikan umpan balik, bisa dicapai dengan memanfaatkan teknologi seperti *Learning Management System (LMS)*. Moodle atau Canvas termasuk teknologi LMS yang dapat digunakan untuk mengelola materi pembelajaran, menyebarkan rubrik penilaian, dan menyediakan umpan balik. Langkah-langkah ini akan memperbaiki penerapan model *project-based learning* dan memberikan pengalaman belajar yang lebih bermakna dan adil bagi mahasiswa.

SIMPULAN

Penerapan model pembelajaran proyek (*project based learning*) pada mata kuliah Biokimia, hasil observasi menunjukkan rata-rata sebesar 82,40% (kategori sangat baik). Hasil kuesioner persepsi mahasiswa dalam penerapan model *project-based learning* menunjukkan rata-rata sebesar 79,72% (kategori baik). Dan hasil tes berpikir kritis dengan *model project-based learning* meningkat secara signifikan dengan rata-rata skor N-Gain 0,60 dengan persentase peningkatan sebesar 60,32% yang termasuk ke dalam kategori sedang. Adapun kendala yang ditemukan dalam penerapan ini yaitu keterbatasan mengelola waktu dan sumber daya yang tersedia untuk proyek tim, minimnya umpan balik, kompleksitas materi serta kurangnya variasi dalam integrasi teknologi.

UCAPAN TERIMA KASIH

Terimakasih kepada Lembaga Penelitian dan Pengabdian Masyarakat Universitas Negeri Medan atas hibah Dana Badan Layanan Umum (BLU) Tahun 2024 dan seluruh pihak yang sudah membantu dalam penelitian ini.

RUJUKAN

- Arikunto, H. (2012). *Metodologi Penelitian: Panduan untuk Peneliti Pemula*. Bumi Aksara.
- Arini, W., & Juliadi, F. (2018). Analisis Kemampuan Berpikir Kritis pada Mata Pelajaran Fisika untuk Pokok Bahasan Vektor Siswa Kelas X SMA Negeri 4 Lubuklinggau, Sumatera Selatan. *UAD Journal Management System*, 10(1), 1–11. <https://core.ac.uk/download/pdf/295346641.pdf>
- Creswell, John, W., & Clark, V. L. P. (2018). *Designing and Conducting Mixed Methods Research*. Library

- of Congress Cataloging.
- Dwijayanti, N. S. (2021). Implementasi Model Project Based Learning (PjBL) untuk Meningkatkan Creativity dan Innovation Skills Mahasiswa Pendidikan Ekonomi FKIP Universitas Jambi. *Prosiding Seminar Nasional Unimus*, 4(1), 638–647. <https://prosiding.unimus.ac.id/index.php/semnas/article/download/834/843>
- Gultom, S. (2016). *UNIMED Susun Standar Perkuliahan Kurikulum KKNi*. Unimed. Ac. Id. <https://old.unimed.ac.id/2016/09/13/unimed-susun-standar-perkuliahan-kurikulum-kkni/>
- Hapsari, N. D. (2023). Presepsi Mahasiswa: Penerapan Pembelajaran Berbasis Proyek Pada Pembelajaran Biokimia Terapan. *Justek: Jurnal Sains Dan Teknologi*, 6(1), 179. <https://doi.org/10.31764/justek.v6i1.14031>
- Kemdikbud, R. (2012). *Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 12 Tahun 2012 tentang Pendidikan Tinggi*. Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan Republik Indonesia.
- Kurniawati, Z. L., & Jailani, J. (2020). Kesulitan Belajar Mahasiswa Pada Mata Kuliah Biokimia. *Bioedusiana: Jurnal Pendidikan Biologi*, 5(2), 59–69. <https://doi.org/10.37058/bioed.v5i2.1995>
- Kusumawardani, S. S., Wulandari, Dewi, Syamsul Arifin, Edy Cahyono, S. P. W., Hertono, Gatot F., Alim Setiawan Slamet, W. W., Santoso, Bagus Jati, Ating Yuniarti, A. J., Soetanto, H., Utama, I. M. S., Syam, N. M., Putra, P. H., Rahmawati, A., Fajri, F., Anggraini, D., Zuliansyah, A., Yulianto, Y., & Briant Sudwi Julyan. (2024). *Panduan Penyusunan Kurikulum Pendidikan Tinggi Mendukung Merdeka Belajar-Kampus Merdeka Menuju Indonesia Emas*.
- Lestari, K. E., & Ridwan, Y. M. (2017). *Penelitian Pendidikan Matematika*. PT Refika Aditama.
- Miller, B. S. (2015). *The 6Cs Squared Version of Education in the 21st Century*. <https://www.bamradionetwork.com/>
- Mulyani, P. (2022). *Pengaruh PjBL terhadap Kemampuan Berpikir Kritis Mahasiswa*. Repository Universitas Pendidikan Indonesia (UPI).
- Nurhayati, D. (2020). Efektivitas PjBL terhadap Peningkatan Berpikir Kritis Mahasiswa Pendidikan Sains. *Jurnal Pendidikan Sains*.
- Nurjanah, & Purwantoyo, E. (2023). Efektivitas Model Pembelajaran Project Based Learning Berbasis Steam Untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis Dan Keterampilan Proses Pada Materi Perubahan Lingkungan. *Prosiding Semnas Biologi XI Tahun 2023 FMIPA Universitas Negeri Semarang*, 211–217.
- Rahmadi, M. T., Ali Nurman, Eni Yuniastuti, Mbina Pinem, Nurmala Berutu, M Taufik Rahmadi, Tria Maulia, M Rizky Pratama Ginting, & Dilvia Saqina. (2022). Analisis Penerapan Case Method dan Team Based Project Dalam Kebijakan Jurusan di Universitas Negeri Medan. *Publikauma: Jurnal Administrasi Publik Universitas Medan Area*, 10(2), 137–143. <https://doi.org/10.31289/publika.v10i2.8348>
- Rahmawan, A. Z., & Efeendi, Z. (2022). Implementasi Society 5.0 Dalam Kebijakan Dan Strategi Pendidikan Pada Pandemi Covid-19. *STRATEGY: Jurnal Inovasi Strategi Dan Model Pembelajaran*, 2(1), 34–43. <https://doi.org/10.51878/strategi.v2i1.861>
- Susanta, A., Susanto, E., & Rusdi. (2020). Efektivitas Project Based Learning Terhadap Kemampuan Pemecahan Masalah Dan Berpikir Kritis Mahasiswa. *Jurnal THEOREMS (The Original Research of Mathematics)*, 5(1), 61. <https://doi.org/10.31949/th.v5i1.2219>
- Susanto, J. (2012). Pengembangan Perangkat Pembelajaran Berbasis Lesson Study Dengan Kooperatif Tipe Numbered Heads Together Untuk Meningkatkan Aktivitas Dan Hasil Belajar Ipa Di Sd. *Journal of Primary Educational*, 1(2), 71–77.
- Tambunan, E. E., Ramadhani, Y. R., Sibuea, B., & History, A. (2024). *E T A N I C Journal Of English Language Teaching And Applied Linguistics The Impact of Project-Based Learning on Collaborative and Critical Thinking Skills of Students in Translation Course* ARTICLE INFO ABSTRACT. 65–79. <http://doi.org/10.55266/journaletanic.v2i1.380>