

**KAJIAN PENERAPAN MODEL *PROJECT BASED LEARNING*
TERHADAP KEMAMPUAN BERPIKIR KREATIF
PESERTA DIDIK**

(Skripsi)

Oleh

**WULAN CAHYA NINGRUM
NPM 2113024001**



**FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN
UNIVERSITAS LAMPUNG
BANDAR LAMPUNG
2025**

ABSTRAK

KAJIAN PENERAPAN MODEL *PROJECT BASED LEARNING* TERHADAP KEMAMPUAN BERPIKIR KREATIF PESERTA DIDIK

Oleh

WULAN CAHYA NINGRUM

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui penerapan model *Project Based Learning* terhadap kemampuan berpikir kreatif peserta didik dan tanggapan peserta didik. Penelitian ini merupakan penelitian kualitatif, dengan metode deskriptif. Populasi dalam penelitian ini adalah seluruh peserta didik kelas IX SMP Yapindo semester genap tahun ajaran 2024/2025. Sampel dalam penelitian ini adalah peserta didik kelas IX A dengan jumlah 27 peserta didik yang dipilih dengan teknik *Purposive Sampling*. Data penelitian ini berupa data kualitatif yang diperoleh dari hasil kerja proyek diukur menggunakan rubrik penilaian kemampuan berpikir kreatif, rubrik penilaian kreativitas produk, dan tanggapan peserta didik terkait penerapan model PjBL dengan pemanfaatan kulit nanas yang diukur menggunakan angket. Hasil penelitian berdasarkan data menunjukkan bahwa keterampilan berpikir kreatif peserta didik dengan penerapan model PjBL pada kelompok 2 mendapatkan rata-rata tertinggi (87,5) jika dibandingkan dengan kelompok lainnya. Pada kreativitas produk didapatkan hasil rata-rata kelompok 1 lebih tinggi dengan kategori sangat kreatif (88,8) jika dibandingkan dengan kelompok lainnya. Hasil angket tanggapan peserta didik memperoleh nilai 86,38 yang dikategorikan baik sekali. Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa penerapan model PjBL terhadap kemampuan berpikir kreatif peserta didik menunjukkan perbedaan pada setiap kelompok.

Kata Kunci: berpikir kreatif; bioteknologi; peserta didik; *project based learning*

ABSTRACT

STUDY OF THE APPLICATION OF THE PROJECT BASED LEARNING MODEL ON STUDENTS' CREATIVE THINKING ABILITIES

By

WULAN CAHYA NINGRUM

This study aims to determine the application of the Project Based Learning model to students' creative thinking abilities and student responses. This research is a qualitative study, with a descriptive method. The population in this study were all students of class IX of SMP Yapindo in the even semester of the 2024/2025 academic year. The sample in this study was class IX A students with a total of 27 students selected using the Purposive Sampling technique. The research data is in the form of qualitative data obtained from the results of project work measured using a creative thinking ability assessment rubric, a product creativity assessment rubric, and student responses related to the application of the PjBL model with the utilization of pineapple skin which was measured using a questionnaire. The results of the study based on data show that the creative thinking skills of students with the application of the PjBL model in group 2 obtained the highest average (87.5) when compared to other groups. In product creativity, the average results of group 1 were higher with a very creative category (88.8) when compared to other groups. The results of the student response questionnaire obtained a value of 86.38 which is categorized as very good. Thus, it can be concluded that the application of the PjBL model to the creative thinking skills of students shows differences in each group.

Keywords: *creative thinking; biotechnology; students; project based learning*

**KAJIAN PENERAPAN MODEL *PROJECT BASED LEARNING*
TERHADAP KEMAMPUAN BERPIKIR KREATIF
PESERTA DIDIK**

Oleh

WULAN CAHYA NINGRUM

Skripsi

**Sebagai Salah Satu Syarat untuk Mencapai Gelar
SARJANA PENDIDIKAN**

Pada

**Program Studi Pendidikan Biologi
Jurusan Pendidikan Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam**



**FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN
UNIVERSITAS LAMPUNG
BANDAR LAMPUNG**

202

Judul Skripsi : **KAJIAN PENERAPAN MODEL *PROJECT*
BASED LEARNING** TERHADAP
KEMAMPUAN BERPIKIR KREATIF
PESERTA DIDIK

Nama Mahasiswa : **Wulan Cahya Ningrum**

Nomor Pokok : **2113024001**

Program Studi : **Pendidikan Biologi**

Jurusan : **Pendidikan MIPA**

Fakultas : **Keguruan dan Ilmu Pengetahuan**




Dr. Pramudiyanti, S.Si., M.Si.
NIP. 19730310 199802 2 001


Nadya Meriza, S.Pd., M.Pd.
NIP. 19870109 201903 2007

2. **Ketua Jurusan Pendidikan MIPA**


Dr. Nurhanurawati, M.Pd.
NIP 19670808 199103 2 001

MENGESAHKAN

1. Tim Penguji

Ketua : Dr. Pramudiyanti, S.Si., M.Si.



Sekretaris

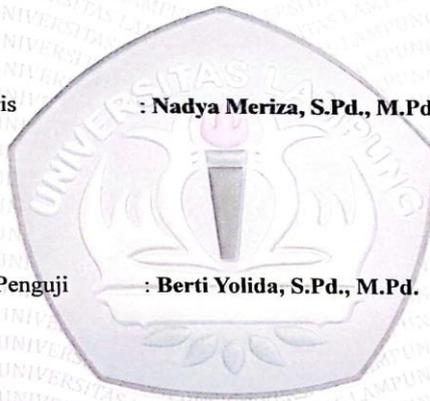
: Nadya Meriza, S.Pd., M.Pd.



Penguji

Bukan Penguji

: Berti Yolida, S.Pd., M.Pd.



2. Dekan Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan



Albet Maydiantoro, S.Pd., M.Pd.

NIP. 19870504 201404 1 001

Tanggal Lulus Ujian Skripsi : 25 April 2025

SURAT PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Wulan Cahya Ningrum

NPM : 2113024001

Fakultas/Jurusan : FKIP/Pendidikan MIPA

Alamat : PT. Sweet Indolampung, Gedung Meneng, Kec.

Menggala, Kab. Tulang Bawang, Prov. Lampung

Menyatakan bahwa dalam skripsi ini tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan di suatu perguruan tinggi, dan sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang tertulis diacu dalam naskah ini dan disebut dalam daftar pustaka.

Apabila dikemudian hari, pernyataan ini tidak benar, saya bersedia menerima sanksi akademik yang berlaku.

Bandar Lampung, 20 Februari 2025

Yang menyatakan,




Wulan Cahya Ningrum
NPM 2113024001

RIWAYAT HIDUP



Penulis yang memiliki nama lengkap Wulan Cahya Ningrum ini, biasa dipanggil Ulan. Penulis dilahirkan di PT. Sweet Indolampung Km.19, Kec. Gedung Meneng, Kab. Tulang Bawang, Prov. Lampung, pada 27 Februari 2003. Penulis merupakan anak pertama dari Bapak Junaidi dan Ibu Arwini.

Penulis menempuh Pendidikan formal di TK 02 Yapindo (2008), SD 02 Yapindo (2009), SMP Yapindo (2016), dan SMA Kebangsaan (2018). Pada tahun 2021 penulis melanjutkan pendidikan di Pendidikan Biologi, Jurusan Pendidikan MIPA, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas Lampung melalui jalur Seleksi Nasional Masuk Perguruan Tinggi Negeri (SNMPTN).

Pada tahun 2024, penulis melaksanakan kegiatan Kuliah Kerja Nyata (KKN) di Kec. Rajabasa, Kab. Lampung Selatan, tepatnya di desa Canti. Bersamaan dengan itu, penulis juga melaksanakan Pengenalan Lingkungan Persekolahan (PLP) di MAS Al-Khairiyah Way Lahu. Selama menjadi mahasiswa, penulis aktif bergabung dalam UKM Bulutangkis pada tahun 2021. Penulis juga diberi amanah menjadi Ketua Divisi Minat dan Bakat Formandibula pada tahun 2023.

MOTTO

“Maka sesungguhnya bersama kesulitan ada kemudahan. Maka apabila engkau telah selesai (dari suatu urusan), tetaplah bekerja keras (untuk urusan yang lain), dan hanya kepada Tuhanmu lah engkau berharap.”
(QS. Al-Insyirah, 6-8)

“Hatiku tenang karena mengetahui bahwa apa yang melewatkanmu tidak akan pernah menjadi takdirku, dan apa yang ditakdirkan untukku tidak akan pernah melewatkanmu.”
(Umar bin Khattab)

“Pendidikan memiliki akar yang pahit, tapi buahnya manis.”
(Aristoteles)

"Enggak perlu memaksakan standarmu untuk hidup orang lain. Enggak semua orang punya cita-cita tinggi. Ada yang cukup dengan kesederhanaan, dan itu enggak apa-apa. Punya mimpi yang berbeda juga merupakan hak."
(Fiersa Besari)

PERSEMBAHAN

“Dengan menyebut nama Allah yang Maha Pengasih lagi Maha Penyayang”

Alhamdulillahillobbil ‘alamin

Segala puji bagi Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat dan nikmat yang luar biasa kepada penulis dalam menyelesaikan skripsi ini.

Kupersembahkan skripsi ini sebagai wujud cinta dan tanda bukti kepada:

Bapak (Junaidi) dan Ibu (Arwini)

Teruntuk yang istimewa orangtuaku tercinta, terima kasih telah memberi ketulusan hati dalam mendidik serta memberiku kasih sayang, tiada kata yang dapat membalas semua doa, usaha, dukungan, semangat dan segala pengorbanan yang telah diberikan kepadaku untuk penyelesaian tugas akhir ini. Terima kasih selalu berada disisiku dan menjadi alasanku dalam menyelesaikan skripsi ini.

Adikku Tercinta (Miftahhul Jannah)

Terima kasih sudah memberikan doa dan semangat serta kasih sayang kepadaku.

Tumbuh lebih baik dan temukan diri kamu yang sesungguhnya, adikku.

Para Pendidikku (Guru dan Dosen)

Terima kasih telah memberikan ilmu yang bermanfaat, bimbingan dan nasihat yang sangat berharga kepadaku selama menempuh Pendidikan.

Almamater Universitas Lampung tercinta

SANWACANA

Puji syukur penulis ucapkan kepada Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat dan karunia-Nya sehingga penyusunan skripsi ini dapat diselesaikan sebagai salah satu syarat untuk meraih gelar Sarjana Pendidikan pada Program Studi Pendidikan Biologi Jurusan Pendidikan MIPA FKIP Universitas Lampung. Adapun judul dari penulisan skripsi ini, yaitu “Kajian Penerapan Model *Project Based Learning* Terhadap Kemampuan Berpikir Kreatif Peserta Didik”. Penulis menyadari dalam menyusun skripsi ini tidak terlepas dari bantuan berbagai pihak. Oleh karena itu, pada kesempatan ini penulis mengucapkan terimakasih kepada:

1. Bapak Dr. Albet Maydiantoro, S.Pd., M.Pd., selaku Dekan Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Lampung;
2. Ibu Dr. Nurhanurawati, M.Pd., selaku Ketua Jurusan Pendidikan Ilmu Pengetahuan Alam Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Lampung;
3. Ibu Rini Rita T. Marpaung, S.Pd., M.Pd., selaku Ketua Program Studi Biologi Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Lampung;
4. Ibu Dr. Pramudiyanti, S.Si., M.Si., selaku Pembimbing I, terimakasih atas bimbingan, dukungan, semangat, ilmu, waktu, tenaga, arahan, serta nasehatnya selama ini.
5. Ibu Nadya Meriza, S.Pd., M.Pd., selaku Pembimbing Akademik dan Pembimbing II, terima kasih atas waktu, tenaga, dan pikiran yang telah Ibu curahkan. Dukungan, motivasi, serta kesabaran Ibu dalam memberikan nasihat dan masukan sangat berarti bagi penulis untuk menyelesaikan skripsi ini;
6. Ibu Berti Yolida, S.Pd, M.Pd., selaku Pembahas, terimakasih atas saran dan masukannya kepada penulis dalam penyusunan skripsi ini;

7. Bapak dan Ibu Dosen Program Studi Pendidikan Biologi, Jurusan Pendidikan Ilmu Pengetahuan Alam, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Lampung, terimakasih atas segala ilmu, saran, motivasi, serta segala bantuan yang diberikan;
8. Staf Program Studi Pendidikan Biologi Universitas Lampung yang telah membantu penulis selama penyusunan skripsi;
9. Kepada Ibu Azizah Qorina, S.Pd selaku guru mata pelajaran Biologi di SMP Yapindo, serta siswa-siswa kelas IX A dan IX B atas kerja sama dalam membantu penulis melakukan penelitian;
10. Terima kasih untuk sahabat terbaikku serta teman seperjuangan skripsi (Refika, Sabil, Nawang dan Reni) yang sudah menemani dari awal perkuliahan hingga penyelesaian skripsi ini;
11. Terima kasih untuk rekan KKN, masyarakat desa Canti yang telah menjadi bagian dalam proses perjalanan penulis dalam belajar bermasyarakat;
12. Serta semua pihak yang tidak bisa penulis sebutkan satu persatu yang telah membantu perjuangan terselesainya skripsi ini.

Penulis berdoa semoga semua kebaikan yang telah diberikan kepada penulis mendapat pahala dari Allah SWT dan semoga skripsi ini dapat bermanfaat dan berguna bagi kita semua, Aamiin.

Bandar Lampung, 20 Februari 2025
Penulis,

Wulan Cahya Ningrum
NPM 2113024001

DAFTAR ISI

DAFTAR ISI	iii
DAFTAR GAMBAR	v
I. PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	5
1.3 Tujuan Penelitian	6
1.4 Manfaat Penelitian	6
1.5 Ruang Lingkup.....	7
II. TINJAUAN PUSTAKA	8
2.1 Model <i>Project Based Learning</i>	8
2.2 Kemampuan Berpikir Kreatif.....	11
2.3 Tinjauan Materi Bioteknologi	14
2.4 Kerangka Berpikir.....	19
2.5 Hipotesis	20
III. METODE PENELITIAN	21
3.1 Waktu dan Tempat Penelitian.....	21
3.2 Populasi dan Sampel	21
3.3 Desain Penelitian	21
3.4 Prosedur Penelitian	22
3.5 Jenis dan Teknik Pengumpulan Data	23
3.6 Instrumen Penelitian	26
IV. PEMBAHASAN	Error! Bookmark not defined.
4.1 Hasil Penelitian	Error! Bookmark not defined.
4.2 Pembahasan.....	Error! Bookmark not defined.

V. KESIMPULAN DAN SARAN	29
5.1 Kesimpulan	29
5.2 Saran	29
DAFTAR PUSTAKA	30

DAFTAR TABEL

Tabel 1. Langkah Pembelajaran <i>Project Based Learning</i>	9
Tabel 2. Indikator Kemampuan Berpikir Kreatif	13
Tabel 3. Indikator Kreativitas Produk	14
Tabel 4. Keluasan dan Kedalaman Materi	14
Tabel 5. Kriteria Penilaian Kemampuan Berpikir Kreatif	23
Tabel 6. Kriteria Penilaian Kreativitas Produk	25
Tabel 7. Kriteria Jawaban Angket	26
Tabel 8. Interpretasi Kemampuan Berpikir Kreatif.....	27
Tabel 9. Interpretasi Kreativitas Produk.....	27
Tabel 10. Interpretasi Tanggapan Peserta Didik.....	28
Tabel 11. Hasil Analisis Kemampuan Berpikir Kreatif Setiap kelompok.....	Error!
	Bookmark not defined.
Tabel 12. Hasil Analisis Kreativitas Produk Setiap Kelompok..	Error! Bookmark not defined.
Tabel 13. Hasil Angket Tanggapan Peserta Didik.	Error! Bookmark not defined.

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. Konsep Bioteknologi.....	15
Gambar 2. Produk Bioteknologi Konvensional	16
Gambar 3. Produk Bioteknologi Modern.....	17
Gambar 4. Hubungan Antar Variabel Bebas dengan Variabel Terikat	20
Gambar 5. Kerangka Pikir.....	20
Gambar 6. Jawaban LKP Indikator <i>Flexibility</i>	Error! Bookmark not defined.
Gambar 7. Jawaban LKP Indikator <i>Elaboration</i>	Error! Bookmark not defined.
Gambar 8. Jawaban LKP Indikator <i>Fluency</i>	Error! Bookmark not defined.
Gambar 9. Pelaksanaan Proyek Peserta Didik	Error! Bookmark not defined.
Gambar 10. Penilaian Hasil Proyek	Error! Bookmark not defined.
Gambar 11. Hasil Produk Kreatif.....	Error! Bookmark not defined.

I. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Pendidikan yaitu usaha sadar terencana agar dapat menciptakan suasana belajar serta mekanisme pembelajaran yang aktif dalam mengembangkan potensi diri peserta didik, serta keterampilan yang dibutuhkan dalam masyarakat, bangsa serta negara (UU SISDIKNAS No. 20 Tahun 2003). Pendidikan sangat penting didapatkan bagi setiap individu agar kehidupan menjadi terarah. Pembelajaran abad 21 pada masa kini tidak sekadar menekankan kemampuan 4C (*collaboration, communication, critical thinking, dan creative thinking*) namun hendaknya menguasai *compassion* serta *computation*. Maka dari itu kemampuan yang di tuntut bukan lagi 4C namun menjadi 6C. Adapun 6C tersebut mencakup *critical thinking, creative skill, communication skill, collaborative skill, computation skill* serta *compassion* (Sari dkk., 2021).

Kemampuan berpikir kreatif merupakan suatu proses yang digunakan untuk memunculkan ide-ide baru atau mengembangkan kombinasi beberapa ide agar menjadi ide baru untuk memenuhi kebutuhan. Berpikir kreatif merupakan cara berpikir yang menerapkan ide untuk menghasilkan sebuah produk kreativitas (Priyatni & As'ari, 2019). Kemampuan berpikir kreatif dapat ditumbuh kembangkan melalui perancangan pembelajaran dengan menekankan kemampuan pada potensi berpikir kreatif peserta didik yang berbeda, sehingga dalam penyelesaian suatu masalah sesuai dengan caranya sendiri (Pulungan & Khairuna, 2023). Pentingnya kemampuan berpikir kreatif mulai ditumbuhkan pada peserta didik, mengingat dengan kemampuan

ini nantinya akan meneruskan generasi bangsa yang kreatif menciptakan peluang sesuai kebutuhannya (Lestari dkk., 2021).

Permasalahan yang dihadapi pada dunia pendidikan di Indonesia yaitu lemahnya proses pembelajaran dan rendahnya tingkat kemampuan berpikir, salah satunya yaitu berpikir kreatif. Berdasarkan beberapa hasil survei yang telah dilakukan sebelumnya, terbukti bahwa hasil PISA tahun 2015 (*Program For International Student Assessment*) menunjukkan bahwa Indonesia berada pada posisi ke-63 dari 72 negara di bidang sains dan matematika. Begitu juga dengan data hasil *Global Creativity Index* (GCI) pada tahun 2015, yang menunjukkan bahwa posisi Indonesia berada pada peringkat 115 dari 139 negara. Berikutnya ditahun yang sama hasil penelitian TIMSS (*Trend In International Mathematical and Science Study*) juga menunjukkan bahwa posisi Indonesia berada pada peringkat 69 dari 76 negara (Astuti dkk., 2022). Penyebab rendahnya kemampuan berpikir kreatif ini karena adanya faktor dalam pembelajaran, diantaranya yaitu guru hanya fokus untuk menyelesaikan materi secara tepat waktu sehingga peserta didik kurang dalam menerima pengalaman belajar yang seharusnya mereka dapatkan dan guru kurang memahami model pembelajaran yang tepat untuk meningkatkan kemampuan berpikir kreatif peserta didik (Ismayati, 2023).

Fakta di lapangan berdasarkan hasil observasi peneliti di SMP Yapindo terkait kemampuan berpikir kreatif peserta didik masih belum optimal. Proses pembelajaran yang berlangsung bersifat pasif karena masih berpusat pada guru. Metode yang dipakai pada kegiatan pembelajaran berupa metode ceramah serta metode penugasan. Menurut Abuddin (2018) metode ceramah cenderung menciptakan peserta didik menjadi kurang kreatif. Metode ceramah dan metode penugasan tidak selalu sesuai dengan tuntutan kompetensi dasar. Dalam pengambilan nilai peserta didik hanya sebatas pada penilaian tertulis berdasarkan pembelajaran yang dilakukan, sedangkan penilaian terhadap hasil proses kemampuan berpikir kreatif peserta didik belum pernah dilakukan.

Dari hasil survei awal dan identifikasi terhadap soal penilaian sumatif yang diberikan oleh guru, ditemukan bahwa dari 20 soal tidak ada yang mengindikasikan aspek berpikir kreatif. Hal ini menunjukkan bahwa keterampilan berpikir kreatif peserta didik masih belum diukur, karena mereka tidak mendapatkan kesempatan yang memadai untuk berlatih dan menerapkan kemampuan berpikir kreatif yang diperlukan dalam pembelajaran. Akibatnya, kemampuan berpikir kreatif mereka masih rendah, karena mereka kurang terbiasa dengan situasi yang menantang kemampuan berpikir kreatif.

Penyebab permasalahan tersebut berdasarkan hasil wawancara oleh guru biologi SMP Yapindo, bahwa pelaksanaan kegiatan pembelajaran masih kurang optimal. Menurut guru biologi di sekolah tersebut, metode ceramah yang lebih sering digunakan dan mudah diaplikasikan kepada peserta didik. Kegiatan tersebut menjadi penghambat dalam mengembangkan kemampuan berpikir kreatif peserta didik, terutama untuk mewujudkan suatu karya berupa produk untuk peserta didik. Menurut Dahar (1991) proses pembelajaran tersebut belum menjadikan peserta didik aktif dalam kegiatan pembelajaran untuk meningkatkan kualitas pendidikan. Pembelajaran aktif perlu dilaksanakan kepada peserta didik.

Lokasi SMP Yapindo berdekatan dengan perkebunan nanas. Masyarakat sekitar perkebunan nanas banyak yang menjual nanas kupas. Kulit nanas ini tidak digunakan atau diolah oleh penjual ataupun masyarakat sekitar, sehingga menimbulkan penumpukan kulit nanas. Kulit nanas belum dipandang sebagai sesuatu yang mempunyai nilai tambah bagi petani nanas karena memang sampai saat ini belum ada yang mampu untuk mengolahnya (Tuhuteru dkk., 2021). Dalam hal ini peneliti mengarahkan peserta didik untuk memanfaatkan kulit nanas menjadi sumberdaya lainnya. Belum adanya penerapan dalam pemanfaatan kulit nanas sebagai sumber pembelajaran bioteknologi dalam mengembangkan kemampuan berpikir kreatif peserta didik. Menurut Suhirman (2018) pemanfaatan lingkungan

menjadi sumber belajar yang mengarahkan peserta didik pada peristiwa dan keadaan yang sebenarnya, keadaan alami sehingga terlihat nyata.

Menghadapi permasalahan tersebut diperlukan upaya untuk meningkatkan kemampuan berpikir kreatif peserta didik, salah satunya menggunakan model *Project Based Learning* (PjBL). Model *Project Based Learning* yaitu satu diantara alternatif yang berguna dalam membangkitkan kemampuan berpikir kreatif serta melatih kreativitas peserta didik.. Model *Project Based Learning* menjadikan peserta didik mungkin belajar aktif serta langsung dalam menghasilkan, mengembangkan maupun mengimplementasikan sesuai materi yang diajarkan (Pulungan & Khairuna, 2023).

Umumnya penerapan model belajar lebih berfokus pada pengembangan keterampilan penyelesaian dalam pengerjaan suatu proyek yang akan menghasilkan sesuatu. Pada penerapannya model ini memberi kesempatan secara luas pada siswa untuk menyusun keputusan dalam pemilihan topik, melaksanakan penelitian serta menyelesaikan suatu proyek yang telah ditentukan. Belajar dengan memanfaatkan proyek untuk dijadikan sebagai metode pembelajaran. Siswa bekerja secara nyata seperti untuk menghasilkan produk realistik (Sari & Angreni, 2018). Penelitian terdahulu tentang model pembelajaran pernah dilakukan oleh Nita dan Irwandi dengan hasil penelitian menunjukkan bahwa hasil penelitian memperlihatkan model PjBL dengan membuat awetan bioplastik dapat membangkitkan keterampilan berpikir kreatif siswa dengan nilai 95 serta rata-rata 79.19% (Nita & Irwandi, 2021).

Salah satu materi belajar yang efektif dalam mewujudkan pemahaman siswa dengan baik yaitu bioteknologi. Materi bioteknologi berhubungan erat dengan kehidupan sehari-hari, sebab bioteknologi merupakan pengaplikasian sains biologi dan teknologi yang berguna untuk masyarakat dan lingkungannya (Nugraini & Amelia, 2023). Menurut perkembangannya, secara umum bioteknologi terbagi menjadi dua jenis yaitu bioteknologi konvensional dan

bioteknologi modern (Fatma, 2021). Bioteknologi menarik untuk dipelajari karena berkaitan pada kehidupan keseharian. Namun, dalam ini peserta didik mengalami kesulitan merumuskan pokok-pokok permasalahan, penguasaan materi yang dikemukakan guru tidak dapat terserap secara optimal sehingga peserta didik merasa jenuh. Hal ini disebabkan karena pembelajaran masih berfokus pada guru, sehingga peserta didik hanya menerima materi yang disampaikan guru dan terpaku pada materi dari buku (Khairani, 2022).

Mengacu pada latar belakang diatas, permasalahan tersebut menjadi dasar dilaksanakannya penelitian menggunakan model PjBL untuk memperbaiki proses pembelajaran dalam membangkitkan berpikir kreatif peserta didik. Maka dari itu, peneliti tertarik melaksanakan penelitian yang berjudul “Kajian Penerapan Model *Project Based Learning* Terhadap Kemampuan Berpikir Kreatif Peserta Didik”. Dengan melakukan penelitian terkait judul tersebut, diharap akan membangkitkan kemampuan berpikir kreatif peserta didik serta akan mengurangi limbah organik dari kulit nanas yang dapat dimanfaatkan atau dikonsumsi oleh manusia.

1.2 Rumusan Masalah

Mengacu pada latar belakang permasalahan yang dipaparkan, maka rumusan masalah dalam penelitian ini adalah:

1. Bagaimana penerapan model *Project Based Learning* dengan memanfaatkan kulit nanas terhadap kemampuan berpikir kreatif peserta didik?
2. Bagaimana tanggapan peserta didik terhadap penerapan model *Project Based Learning* dengan pemanfaatan kulit nanas?

1.3 Tujuan Penelitian

Sesuai rumusan masalah yang telah dipaparkan, tujuan penelitian ini meliputi:

1. Untuk mengetahui penerapan model pembelajaran *Project Based Learning* dengan memanfaatkan kulit nanas terhadap kemampuan berpikir kreatif peserta didik.
2. Untuk mengetahui tanggapan peserta didik terhadap penerapan model *Project Based Learning* dengan pemanfaatan kulit nanas.

1.4 Manfaat Penelitian

Manfaat dilakukannya penelitian ini adalah:

1. Bagi peserta didik dapat menambah wawasan dan inspirasi untuk mengembangkan kemampuan berpikir kreatif dan membangun pemahannya sendiri dalam meningkatkan kemampuan pemecahan masalah.
2. Bagi peneliti dapat menambah wawasan, pengalaman, sekaligus bekal yang nantinya akan berguna ketika menjadi guru biologi. Sehingga nantinya bisa menjadi guru biologi yang professional dalam melaksanakan pembelajaran.
3. Bagi pendidik dapat menjadi referensi untuk menambah wawasan mengenai model pembelajaran sehingga dapat dijadikan alternatif dalam meningkatkan kemampuan berpikir kreatif peserta didik.
4. Bagi pihak sekolah dapat dijadikan bahan pertimbangan sebagai umpan balik untuk meningkatkan kualitas sekolah dalam pelaksanaan pembelajaran.

1.5 Ruang Lingkup

Untuk menghindari kesalahan penafsiran, maka batasan penelitian sebagai berikut:

1. *Project Based Learning* (PjBL) adalah model pembelajaran yang berorientasi memecahkan masalah yang ada di lingkungan sekitar melalui proyek. Langkah-langkah PjBL yang digunakan dalam penelitian menurut Goodman (2010) terdiri dari: (1) Menentukan pertanyaan dasar (*Essential question*); (2) Membuat desain proyek (*Designing Project Plan*); (3) Menyusun penjadwalan (*Creating Schedule*); (4) Memonitor kemajuan proyek (*Monitor the progress*); (5) Penilaian hasil (*Assess the outcome*); (6) Evaluasi pengalaman (*Evaluate the experiment*).
2. Kemampuan berfikir kreatif merupakan kemampuan untuk menciptakan gagasan, mencari alternatif atau kombinasi baru berdasarkan unsur-unsur yang telah ada sebelumnya. Kemampuan berfikir kreatif pada penelitian ini diukur melalui lembar kerja proyek berisi hasil pengerjaan proyek. Adapun indikator kemampuan berfikir kreatif menurut Munandar (1999) diantaranya: *Elaboration* (elaborasi), *Originality* (keaslian), *Flexibility* (keluwesan), dan *Fluency* (kelancaran).
3. Materi pokok yang digunakan dalam penelitian ini adalah bioteknologi dengan capaian pembelajaran peserta didik memahami penerapan bioteknologi di lingkungan sekitarnya. Penelitian ini memanfaatkan kulit nanas sebagai produk kreativitas yang dihasilkan melalui tahapan-tahapan pelaksanaan proyek untuk melatih kemampuan berpikir kreatif peserta didik. Hasil produk dianalisis berdasarkan indikator kreativitas produk yaitu: Pemecahan Masalah (*Resolution*), Kebaruan (*Novelty*), dan Keterperincian (*Elaboration*).
4. Populasi dalam penelitian ini adalah peserta didik kelas IX SMP Yapindo tahun ajaran 2024/2025. Sampel dalam penelitian ini yaitu, kelas IX A .

II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Model *Project Based Learning*

Model pembelajaran merupakan sarana untuk menciptakan pembelajaran yang bermakna. Menurut Yani (2021) model pembelajaran PjBL melibatkan peserta didik secara aktif dalam memecahkan suatu masalah yang ditugaskan oleh guru dalam bentuk proyek. Peserta didik aktif untuk mengelola pembelajaran dengan bekerja secara nyata dan menghasilkan sebuah produk.

Dalam penelitian yang dilakukan Fadiawati, dkk (2021) model pembelajaran PjBL merupakan model pembelajaran yang mana peserta didik mendapatkan pengetahuan serta keterampilan melalui suatu proyek dalam jangka waktu tertentu, untuk menyelidiki dan menanggapi pertanyaan kompleks. Fokus pembelajaran pada masalah yang dipilih dan kemudian diselesaikan melalui proyek-proyek, sehingga peserta didik tidak hanya mempelajari konsep yang berhubungan dengan masalah tetapi juga metode ilmiah untuk memecahkan suatu permasalahan. Model pembelajaran ini menghasilkan sebuah produk yang dihasilkan dari kreativitas peserta didik melalui langkah-langkah dalam melaksanakan proyek.

Model PjBL memiliki tahapan pembelajaran sebagaimana yang dicetuskan *The George Lucas Educational Foundation* (2007) terdiri dari:

1. *Start With the Essential Question*, pembelajaran diawali pertanyaan esensial. Pertanyaan ini berkaitan dengan permasalahan yang dilingkungan dan dapat dipecahkan melalui proyek.
2. *Design a Plan for the Project*, melaksanakan perencanaan kolaboratif antara guru serta peserta didik. Dalam tahapan ini peserta didik menentukan proyek dalam menyelesaikan permasalahan yang dihadapi dan merancang langkah-langkah dalam penyelesaian proyek.
3. *Create a Schedule*, membuat jadwal pelaksanaan penyelesaian proyek.
4. *Monitor the Student and the Progress of the Project*, guru memfasilitasi dalam penyelesaian proyek dan memantau kegiatan peserta didik saat mengerjakan proyek.
5. *Assess the Outcome*, hasil proyek di publikasi dan guru memberi evaluasi agar dapat memberi bantuan bagi pengajar dalam penyusunan strategi pembelajaran yang akan datang.
6. *Evaluate the Experince*, guru serta peserta didik merefleksi aktivitas serta hasil proyek yang telah dikerjakan dengan mengemukakan perasaan serta pengalaman peserta didik saat pelaksanaan proyek.

Penelitian ini menggunakan tahapan model PjBL mengacu pada Goodman (2010), karena setiap langkah tersebut urut serta lebih mudah dipahami peserta didik, serta sesuai dengan yang dikembangkan *The George Lucas Educational Foundation* (2007). Langkah model pembelajaran PjBL menurut Goodman (2010) yaitu:

Tabel 1. Langkah Pembelajaran *Project Based Learning*

Langkah Pembelajaran	Kegiatan Pembelajaran
Langkah 1 Penentuan pertanyaan mendasar (<i>Start With Essential Question</i>)	Pertanyaan disusun dengan mengambil topik yang sesuai masalah disekitar kehidupan peserta didik dan dimulai dengan sebuah investigasi mendalam menyelesaikan masalah
Langkah 2 Menyusun perencanaan proyek (<i>Design Project</i>)	Perencanaan mencakup pemilihan kegiatan yang dapat mendukung dalam menjawab masalah, serta mengetahui alat dan bahan yang bisa diakses agar dapat membantu penyelesaian proyek

Langkah Pembelajaran	Kegiatan Pembelajaran
Langkah 3 Menyusun jadwal (<i>Create Schedule</i>)	Pendidik dan peserta didik kolaboratif melakukan penyusunan jadwal aktivitas penyelesaian proyek
Langkah 4 Memantau peserta didik dan kemajuan proyek (<i>Monitoring the students and progress of project</i>)	Pendidik melakukan pemantauan aktivitas peserta didik saat penyelesaian proyek. Pemantauan dilaksanakan melalui memberikan fasilitas bagi peserta didik di setiap proses yang dilaksanakan
Langkah 5 Penilaian hasil (<i>Assess the Outcome</i>)	Penilaian dilaksanakan untuk membantu pendidik mengukur tercapainya standar kompetensi, memiliki peranan dalam penilaian kemajuan setiap peserta didik
Langkah 6 Evaluasi Pengalaman (<i>Evaluation the Experience</i>)	Pada tahap ini peserta didik diminta untuk mengungkapkan perasaan dan pengalamannya selama menyelesaikan proyek

Sumber: Goodman (2010)

Pada dasarnya setiap model pembelajaran tentu memiliki kelebihan dan kekurangan dalam model tersebut. Model PjBL memiliki kelebihan dan kekurangan, menurut Sani (2014) kelebihan dalam penerapan model pembelajaran PjBL, diantaranya yaitu:

- a. Melibatkan peserta didik dalam permasalahan dunia nyata, membuat peserta didik meningkatkan motivasi, peserta didik berusaha untuk menyelesaikan proyek
- b. Membutuhkan proses keterampilan dalam merencanakan, kreatif, dan keterampilan menyelesaikan permasalahan untuk melaksanakan proyek
- c. Melibatkan peserta didik dalam penerapan pengetahuan dan keterampilan ketika melaksanakan proyek
- d. Memberi kesempatan kepada peserta didik untuk belajar dan melatih keterampilan interpersonal ketika bekerja sama dalam kelompok
- e. Memberi kesempatan kepada peserta didik untuk melatih keterampilan yang dibutuhkan untuk hidup serta bekerja (mengalokasikan waktu, bertanggung jawab, belajar melalui pengalaman, dll)
- f. Mencakup aktivitas refleksi yang mengarahkan peserta didik untuk berpikir kritis terhadap kemampuan pemecahan masalah

Sementara itu menurut Sani (2014), terdapat kelemahan model pembelajaran PjBL, di antaranya yaitu:

- a. Membutuhkan banyak waktu untuk menyelesaikan permasalahan dan menghasilkan sebuah produk
- b. Membutuhkan biaya yang cukup
- c. Membutuhkan pendidik yang terampil dan mau belajar
- d. Membutuhkan fasilitas, peralatan dan bahan yang memadai
- e. Pengetahuan, keterampilan dan pengalaman yang diperoleh peserta didik secara individu berbeda-beda
- f. Kesulitan melibatkan seluruh peserta didik dalam kerja kelompok

2.2 Kemampuan Berpikir Kreatif

Berpikir merupakan potensi manusia agar dapat memahami sebuah kejadian yang terjadi dalam bereaksi terhadap suatu permasalahan (Ramadhani & Khairuna, 2022). Menurut Kamus Besar Bahasa Indonesia kreatif merupakan suatu daya cipta, maka diartikan kemampuan berpikir kreatif merupakan aspek kognitif yang hendaknya diperhatikan ketika pembelajaran, sebab dengan berpikir kreatif peserta didik akan melakukan percobaan terkait sudut pandang konsep serta persepsi berbeda yang nantinya akan menjadikan peserta didik memanfaatkan beragam cara agar dapat menyelesaikan suatu permasalahan serta menciptakan ide yang lebih baik (Muzakki dkk., 2020).

Berpikir kreatif merupakan kemampuan yang dimiliki seseorang untuk menciptakan sesuatu berdasarkan hasil pemikirannya sendiri. Hasil dari ciptaan tidak selalu baru, tetapi hasil kombinasi dari ciptaan yang sudah ada atau mengambil keunggulan dari unsur-unsur ciptaan sebelumnya dengan inovasi yang lebih baru (Nugraha dkk., 2018). Pandangan tentang kreativitas tergantung pada segi penekanannya, dapat didefinisikan dalam empat jenis dimensi sebagai *Four P's Creativity*, yaitu dimensi *Person*, *Process*, *Press* dan *Product*.

- 1) Definisi Kreativitas dalam Dimensi *Person*
Berfokus pada individu yang dapat disebut kreatif. “*Creativity refers to the abilities that are characteristics of creative people*”. Kreativitas berkaitan dengan bakat dan lebih berfokus pada pribadi seseorang menurut Sternberg yang dikutip Munandar dalam Safi’i (2019).
- 2) Definisi Kreativitas dalam Dimensi *Process*
Berorientasi dalam mekanisme berpikir dengan metode ilmiah yang dapat memunculkan ide unik atau kreatif. “*Creativity is a process that manifests in selfini fluency, in flexibility as well in originality of thinking*”. Kreativitas dalam definisi ini menekankan terhadap proses perubahan menurut Sternberg yang dikutip Munandar dalam Safi’i (2019).
- 3) Definisi Kreativitas dalam Dimensi *Press*
Berorientasi pada faktor dorongan, baik *internal* berwujud kemauan menciptakan, ataupun dorongan *eksternal* lingkungan sosial psikologis. “*The initiative that one manifests by his power to break away from the usual sequence of thought*”. Kreativitas merujuk pada dorongan menurut Munandar dalam Safi’i (2019).
- 4) Definisi Kreativitas dalam Dimensi *Product*
Upaya melakukan pendefinisian kreativitas yang berorientasi pada produk yang hasil karya individu. “*Creativity is the ability to bring something new into existence*”. Kreativitas potensi menghasilkan, memunculkan, mengkombinasikan sesuatu yang baru yang bermanfaat dan berbeda menurut James dalam Safi’i (2019).

Guru memegang peranan penting pada pengembangan potensi berpikir kreatif peserta didik. Guru memberi fasilitas bagi perkembangan kreativitas peserta didik dengan interaksi dalam pembelajaran secara positif yang nantinya akan membangkitkan kreativitas mereka (Albar & Southcott, 2021). Kemampuan berpikir kreatif merupakan cara baru dalam melihat dan mengerjakan sesuatu yang memuat 4 aspek diantaranya *fluency* (kelancaran), *flexibility*

(keluwesan), *originality* (keaslian), dan *elaboration* (kerincian) (Munandar, 2004). Dari beragam definisi maka disimpulkan wujud perilaku berpikir kreatif yaitu:

Tabel 2. Indikator Kemampuan Berpikir Kreatif

Indikator	Deskripsi
Keluwesan (<i>flexibility</i>)	<ol style="list-style-type: none"> 1. Menghasilkan gagasan penyelesaian masalah 2. Melihat masalah dari sudut pandang yang berbeda
Kerincian (<i>elaboration</i>)	<ol style="list-style-type: none"> 1. Mengembangkan atau memperkaya gagasan orang lain 2. Menambahkan atau merinci suatu gagasan
Kelancaran (<i>fluency</i>)	<ol style="list-style-type: none"> 1. Kemampuan menghasilkan banyak gagasan 2. Memberikan banyak jawaban dalam suatu pertanyaan 3. Memberikan banyak cara atau saran untuk melakukan 4. Bekerja lebih cepat dan melakukannya lebih dari orang lain
Keaslian (<i>originality</i>)	<ol style="list-style-type: none"> 1. Memberikan gagasan yang baru dalam penyelesaian masalah atau jawaban yang lain yang lebih inovatif dalam menjawab suatu pertanyaan 2. Membuat kombinasi-kombinasi yang tidak lazim dari bagian-bagian atau unsur-unsur yang sudah ada

Sumber: Munandar (2004)

Menurut Munandar (1999) kreativitas penting dalam kehidupan. Kreativitas berhubungan erat dengan kemampuan peserta didik dalam berpikir kreatif, diantaranya:

1. Perwujudan diri, seseorang menggunakan semua bakat dan kemampuannya untuk dikembangkan.
2. Kreativitas sebagai kemampuan untuk melihat berbagai solusi penyelesaian dalam suatu masalah dilingkungan sekitar.
3. Kesibukan dengan kreativitas bermanfaat dalam meningkatkan kepuasan individu dalam melakukan hal yang kreatif.
4. Kreativitas memungkinkan manusia meningkatkan kualitas hidupnya.

Untuk menilai produk kreatif dilihat berdasarkan kategori Besemer dan Treffinger yang terdapat dalam tabel 3 yaitu:

Tabel 3. Indikator Kreativitas Produk

Indikator	Deskripsi
Pemecahan Masalah (<i>Resolution</i>)	<ol style="list-style-type: none"> 1. Produk bermakna, memenuhi kebutuhan untuk mengatasi masalah 2. Produk logis, mengikuti aturan yang ditentukan bidang ilmu tertentu 3. Produk berguna, dapat digunakan secara praktis
Kebaruan (<i>Novelty</i>)	Produk bersifat orisinal <ol style="list-style-type: none"> 1. Produk menggunakan bahan/kombinasi bahan yang berbeda dari produk kelompok lain 2. Produk menggunakan alat yang berbeda dari produk kelompok lain
Keterperincian (<i>Elaboration</i>)	Produk dapat dipahami <ol style="list-style-type: none"> 1. Produk tampil secara jelas, mudah digunakan 2. Nama produk unik, menarik sesuai dengan percobaan Produk bersifat kompleks <ol style="list-style-type: none"> 1. Produk merupakan gabungan dari berbagai kriteria Produk menunjukkan keterampilan/keahlian yang baik

Sumber: Munandar (2009)

2.3 Tinjauan Materi Bioteknologi

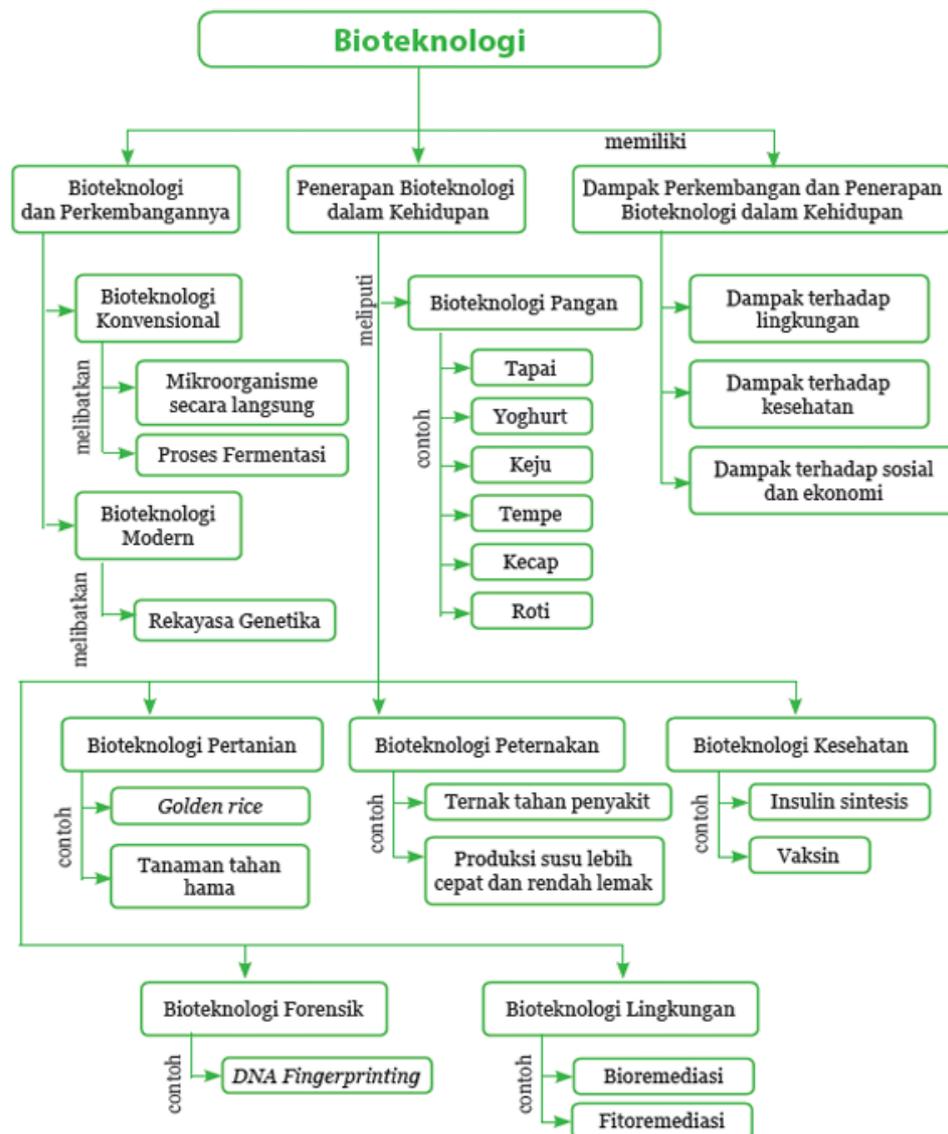
Tinjauan materi yang digunakan pada penelitian ini yaitu:

Tabel 4. Keluasan dan Kedalaman Materi

Capaian Pembelajaran	Keluasan	Kedalaman
(Kognitif) Peserta didik memahami penerapan bioteknologi di lingkungan sekitarnya.	Konsep bioteknologi	<ol style="list-style-type: none"> a. Prinsip dasar bioteknologi b. Pengertian bioteknologi c. Jenis bioteknologi <ul style="list-style-type: none"> • Bioteknologi konvensional • Bioteknologi modern
	Peranan bioteknologi	<ol style="list-style-type: none"> a. Peranan bioteknologi di bidang: <ul style="list-style-type: none"> • Bidang lingkungan • Bidang pangan

Capaian Pembelajaran	Keluasan	Kedalaman
(Psikomotor) Membuat proyek penyelesaian permasalahan bioteknologi konvensional di lingkungan sekitar.		<ul style="list-style-type: none"> • Bidang kesehatan • Bidang peternakan • Bidang pertanian
		Siswa secara berkelompok membuat salah satu produk bioteknologi konvensional yang ada di lingkungan sekitar.

Berikut peta konsep bioteknologi:

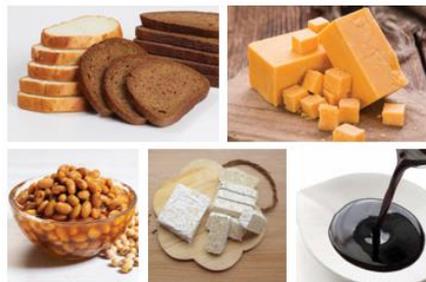


Gambar 1. Konsep Bioteknologi

Bioteknologi berasal dari kata bio (hidup), tekno (teknologi), dan logos (ilmu) yang secara harfiah berarti ilmu yang mengkaji penerapan prinsip-prinsip biologi. Pada dasarnya, bioteknologi adalah ilmu tentang pemanfaatan makhluk hidup (mikroorganisme, hewan dan tumbuhan) atau bagian makhluk hidup untuk membuat produk atau menyederhanakan proses (Fatmah, 2021). Menurut perkembangannya, bioteknologi dibagi menjadi dua jenis (Sutia dkk., 2022):

1. Bioteknologi Konvensional

Bioteknologi konvensional mengacu pada prinsip fermentasi. Fermentasi merupakan pecahnya senyawa kompleks menjadi wujud yang lebih sederhana dalam kondisi anaerob. Mikroorganisme yang ditambahkan akan berkembang biak dalam substrat atau bahan baku yang telah disiapkan. Organisme tersebut akan membuat substrat atau bahan baku menjadi terurai membentuk senyawa lebih sederhana pada kondisi anaerob. Produk sampingan inilah yang nantinya akan dimanfaatkan menjadi minuman, makanan maupun antibiotik. Alat serta metode yang dipakai pada prosesnya sederhana dan tidak perlu sterilitas tinggi. Beberapa contoh produk bioteknologi konvensional diantaranya tempe, kecap, roti, keju, tauco, dll.



Gambar 2. Produk Bioteknologi Konvensional

2. Bioteknologi Modern

Berbeda dengan bioteknologi konvensional, yang menggunakan mikroorganisme secara langsung, bioteknologi modern ditandai dengan adanya rekayasa. Bioteknologi modern berkembang sejak ditemukannya struktur DNA, adanya rekayasa genetika/sel, membutuhkan peralatan modern dan dilakukan dalam keadaan steril. Beberapa contoh

bioteknologi modern di antaranya kultur jaringan, bayi tabung, kloning, teknologi hibridoma dan DNA rekombinan.



Gambar 3. Produk Bioteknologi Modern

Dari pengertian jenis-jenis bioteknologi, baik konvensional maupun modern, penerapan keduanya menunjukkan kontribusi yang signifikan dalam berbagai aspek kehidupan manusia. Untuk memahami lebih lanjut, berikut adalah contoh peranannya dalam berbagai bidang kehidupan manusia.

a. Bidang Pertanian

Kultur jaringan termasuk dalam peranan bioteknologi di bidang pertanian. Kultur jaringan adalah teknik memperbanyak tumbuhan dari jaringan/organ tertentu dalam media bernutrisi dan steril. Teknik kultur jaringan mengambil manfaat dari sifat totipotensi tumbuhan yang tinggi sebab tumbuhan bersifat aktif membelah yang tinggi. Kultur jaringan bertujuan agar memperoleh keturunan dalam jumlah besar cepat serta seragam.

b. Bidang Kesehatan

Bayi tabung termasuk dalam peranan bioteknologi dalam bidang kesehatan, khususnya dalam teknologi reproduksi berbantuan (*assisted reproductive technology*). Bayi tabung memiliki tujuan untuk meminimalisir pasangan yang sulit memperoleh keturunan. Bayi tabung dilakukan dengan cara mempertemukan sperma dan ovum dalam sebuah media (*fertilisasi in vitro*). Oleh karena itulah disebut bayi tabung. Sesudah ovum dibuahi dan mengalami pembelahan, saat

embrio ada di tahap blastula selanjutnya diimplantasikan ke rahim ibu yang sah.

c. Bidang Peternakan

Kloning termasuk dalam peranan bioteknologi di bidang peternakan yang dilakukan untuk menghasilkan jaringan atau organ yang identik secara genetik untuk keperluan transplantasi. Teknologi ini membantu mengurangi risiko penolakan oleh sistem imun penerima. Diantara contoh hewan yang sangat terkenal sebagai hasil kloning yaitu Domba Dolly. Kloning dilaksanakan melalui pemindahan sel Inti somatik atau inti sel tubuh menuju ovum yang telah dihilangkan intinya. Hal ini selanjutnya distimulasi agar membelah serta menghasilkan embrio. Embrio yang dihasilkan lalu dimasukkan ke dalam rahim hewan sejenis. Individu hasil kloning akan memiliki kemiripan sifat dengan individu yang mendonorkan inti sel.

d. Bidang Pangan

Fermentasi termasuk dalam peranan bioteknologi di bidang pangan. Fermentasi adalah proses biokimia di mana mikroorganisme seperti bakteri, jamur, atau ragi mengubah bahan organik (seperti gula) menjadi produk lain melalui reaksi enzimatik. Proses ini berlangsung tanpa memerlukan oksigen (*anaerob*), meskipun beberapa jenis fermentasi dapat terjadi dalam kondisi aerob. Fermentasi dilakukan oleh mikroorganisme dengan menggunakan enzim untuk memecah molekul kompleks menjadi senyawa yang lebih sederhana. Fermentasi adalah proses yang umum dalam pengolahan makanan untuk meningkatkan nilai gizi, rasa, dan daya tahan produk. Contohnya tempe, yogurt, keju, dan roti dihasilkan melalui fermentasi oleh mikroorganisme seperti bakteri dan jamur.

2.4 Kerangka Berpikir

Pembelajaran abad 21 pada masa kini menuntut peserta didik memiliki kemampuan *creative skill, critical thinking, communication skill, collaborative skill, computation skill* dan *compassion*, yang mana peserta didik harus mengembangkan pemikirannya secara luas agar dapat menyelesaikan permasalahan secara individu. Peserta didik dikatakan mampu menyelesaikan permasalahan apabila peserta didik dapat menelaah suatu permasalahan dan mampu menggunakan pengetahuannya dalam situasi baru.

Pada pembelajaran IPA menekankan pada penguasaan kompetensi inti dan kompetensi dasar yang diperoleh melalui proses ilmiah. Pada faktanya, dalam pembelajaran IPA belum adanya pembelajaran yang melatih kemampuan berpikir kreatif peserta didik. Di sisi lain, metode dan model belajar yang dipakai oleh guru belum ada kesesuaian antara pembelajaran guru dengan tuntutan kompetensi dasar. Perlu adanya pembelajaran yang dapat melatih kemampuan berpikir kreatif peserta didik dan sesuai dengan tuntutan kompetensi dasar.

Penerapan model belajar PjBL pada materi bioteknologi diharapkan mampu meningkatkan keterampilan berpikir kreatif peserta didik. Pembelajaran berbasis proyek dengan pemanfaatan kulit nanas dalam penelitian ini bertujuan mengembangkan cara belajar peserta didik dengan aktif melalui latihan kemampuan berpikir kreatif. Dengan demikian, diharapkan dengan penerapan model belajar berbasis proyek dengan pemanfaatan kulit nanas dapat mengurangi kebosanan pada pembelajaran serta menjadikan peserta didik menjadi aktif pada pembelajaran.

Faktor-faktor yang diteliti tersebut dapat dituangkan dalam bentuk variabel. Variabel bebas dalam penelitian adalah penerapan model PjBL yang disimbolkan dengan huruf (X). Sedangkan yang menjadi variabel terikat adalah kemampuan berpikir kreatif peserta didik yang disimbolkan dengan

huruf (Y). Hubungan antar variabel-variabel tersebut digambarkan dalam diagram berikut ini:



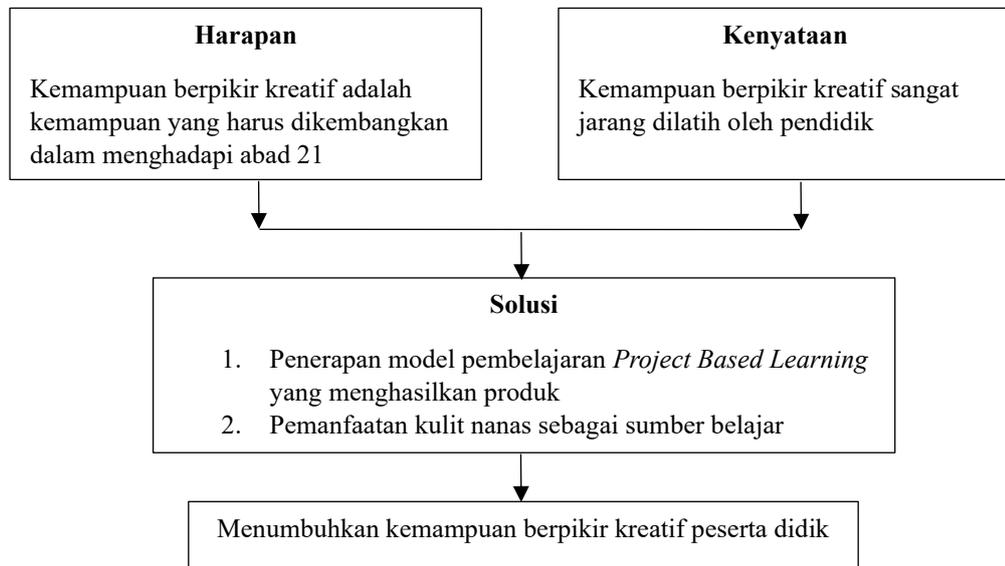
Gambar 4. Hubungan Antar Variabel Bebas dengan Variabel Terikat

Keterangan:

X = Model *Project Based Learning*

Y = Kemampuan berpikir kreatif

Adapun gambaran kerangka pikir dalam penelitian ini dapat dilihat pada Gambar 2. berikut ini:



Gambar 5. Kerangka Pikir

2.5 Hipotesis

H₀: Tidak terdapat perbedaan antar kelompok dalam penerapan model pembelajaran *Project Based Learning* terhadap kemampuan berpikir kreatif peserta didik.

H₁: Terdapat perbedaan antar kelompok dalam penerapan model pembelajaran *Project Based Learning* terhadap kemampuan berpikir kreatif peserta didik.

III. METODE PENELITIAN

3.1 Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di SMP Yapindo. Waktu penelitian ini dilaksanakan pada pembelajaran semester genap tahun ajaran 2024/2025. Tempat pelaksanaan penelitian SMP Yapindo yang beralamatkan di Gedung Meneng, Kabupaten Tulang Bawang, Provinsi Lampung.

3.2 Populasi dan Sampel

Populasi pada penelitian ini adalah seluruh peserta didik kelas IX SMP Yapindo tahun ajaran 2024/2025. Kemudian, dari populasi tersebut pengambilan sampel dilakukan dengan menggunakan teknik *Purposive Sampling*. *Purposive sampling* adalah teknik penentuan sampel dengan pertimbangan tertentu. Alasan sampel dipilih dengan teknik purposive sampling yaitu karena tidak seluruh sampel sesuai kriteria yang ditentukan penulis (Sugiyono, 2017). Untuk memperbanyak data penelitian yang menjadi sampel yaitu peserta didik kelas IX A.

3.3 Desain Penelitian

Penelitian ini merupakan penelitian kualitatif. Dengan metode penelitian yang digunakan yaitu metode deskriptif. Metode deskriptif yaitu metode yang digunakan dalam mendeskripsikan maupun melakukan analisa pada sebuah hasil penelitian, namun tidak digunakan untuk membuat kesimpulan dari hasil penelitian tersebut (Sugiyono, 2009).

3.4 Prosedur Penelitian

Penelitian ini terdiri dari tiga tahap, yaitu tahap persiapan, pelaksanaan, dan tahap akhir. Adapun langkah-langkah dari tahap tersebut yaitu sebagai berikut:

1. Tahap Persiapan

Pada tahap ini peneliti mempersiapkan hal-hal yang berkaitan dengan pelaksanaan penelitian, yaitu:

- a. Mengurus surat izin penelitian ke Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Lampung untuk melakukan penelitian di sekolah.
- b. Melakukan observasi ke sekolah tempat diadakannya penelitian.
- c. Menentukan sampel yang akan digunakan untuk penelitian.
- d. Merancang kegiatan pembelajaran menggunakan model pembelajaran berbasis proyek dan menyusun perangkat pembelajaran berupa Modul Ajar dan LKP.
- e. Membuat instrumen penelitian yang terdiri penilaian kreativitas berupa penilaian lembar kerja proyek dan produk.

2. Tahap Pelaksanaan

Pelaksanaan penelitian yang dilakukan pada kelas eksperimen sebagai berikut:

- a. Melaksanakan pembelajaran sesuai dengan modul ajar yang telah disusun.
- b. Memberikan perlakuan yaitu dengan menerapkan model PjBL melalui pemanfaatan kulit nanas.
- c. Melakukan tes akhir (tes hasil kinerja) berupa penilaian proses proyek untuk mengukur kemampuan berpikir kreatif peserta didik setelah diberi perlakuan.

3. Tahap Akhir

Pada tahap ini kegiatan yang dilakukan antara lain:

- a. Mengolah data hasil tes kinerja peserta didik.

- b. Memberikan kesimpulan berdasarkan hasil yang diperoleh dari langkah-langkah menganalisis data.

3.5 Jenis dan Teknik Pengumpulan Data

1. Jenis Data

Data pada penelitian ini berupa data kualitatif. Data kualitatif berupa hasil persentase kemampuan berpikir kreatif yang diperoleh dari gagasan tertulis yang dikerjakan pada lembar kerja proyek yang kemudian dianalisis menggunakan indikator kemampuan berpikir kreatif. Selanjutnya produk yang dihasilkan dideskripsikan menggunakan indikator kreativitas dimensi produk serta hasil angket tanggapan peserta didik terhadap penerapan model PjBL dengan pemanfaatan kulit nanas.

2. Teknik Pengumpulan Data

a. Penilaian Lembar Kerja Proyek

Teknik yang digunakan dalam pengumpulan data penelitian ini berupa penilaian lembar kerja proyek dalam bentuk gagasan tertulis yang telah dikerjakan peserta didik. Penilaian proyek gagasan tertulis yang dihasilkan oleh peserta didik menggunakan kriteria instrumen penilaian kinerja berdasarkan indikator kemampuan berpikir kreatif yaitu *fluency* (kelancaran), *flexibility* (keluwesan), *originality* (keaslian), dan *elaboration* (kerincian).

Tabel 5. Kriteria Penilaian Kemampuan Berpikir Kreatif

Indikator	Kriteria Penilaian	Skor
<i>Flexibility</i> (keluwesan)	Menghasilkan kalimat yang mudah dipahami dengan isi gagasan sesuai dengan masalah di lingkungan sekitar dan berupa solusi yang mampu menjawab dari permasalahan dilingkungan sekitar	4
	Isi gagasan sesuai dengan masalah dilingkungan sekitar dan berupa solusi yang mampu menjawab dari permasalahan dilingkungan sekitar	3

Indikator	Kriteria Penilaian	Skor
	Gagasan tidak sesuai dengan masalah dilingkungan sekitar, namun solusi mampu menjawab permasalahan dilingkungan sekitar	2
	Tidak menghasilkan gagasan maupun solusi	1
<i>Elaboration</i> (kerincian)	Merinci detail kebutuhan proyek berupa alat, bahan, langkah-langkah dan pembagian tugas secara adil dalam kelompok	4
	Merinci kebutuhan berupa alat, bahan, langkah-langkah, namun tidak membagi tugas secara adil dalam kelompok	3
	Merinci kebutuhan alat, bahan dan langkah-langkah saja	2
	Hanya merinci langkah-langkah	1
<i>Fluency</i> (kelancaran)	Memberikan banyak cara atau saran untuk menyelesaikan gagasan, menyelesaikan gagasan lebih cepat dari orang lain dan dapat menanggapi permasalahan dengan melakukan tindakan nyata	4
	Memberikan banyak cara atau saran untuk menyelesaikan gagasan tepat waktu dan dapat menanggapi permasalahan dengan melakukan tindakan nyata	3
	Memberikan banyak cara atau saran untuk menyelesaikan gagasan dan dapat menanggapi permasalahan dengan melakukan tindakan nyata	2
	Tidak melaksanakan proyek secara mandiri	1
<i>Originality</i> (keaslian)	Gagasan berasal dari ide pemikiran sendiri secara mandiri dan bersifat baru	4
	Gagasan berdasarkan dari pemikiran sendiri berdasarkan sumber lain dan merupakan kombinasi yang sudah ada	3
	Pendapat berasal dari ide pemikiran secara mandiri namun tidak bersifat baru dan telah ada sebelumnya	2
	Pendapat mengambil dari sumber lain tanpa adanya perubahan	1

Sumber: Munandar (2004)

b. Lembar Analisis Produk

Teknik yang digunakan untuk mendeskripsikan hasil produk dari penerapan gagasan yang ditulis peserta didik. Penilaian hasil proyek yang dituangkan menjadi produk nyata dari gagasan tertulis yang dihasilkan oleh peserta didik menggunakan kriteria instrumen penilaian berdasarkan indikator kreativitas dimensi produk *Resolution* (Pemecahan Masalah), *Novelty* (Kebaruan), dan *Elaboration* (Keperincian).

Tabel 6. Kriteria Penilaian Kreativitas Produk

Indikator	Aspek Produk Kreatif	Skor	Kriteria
Kebaruan (<i>novelty</i>)	Produk bersifat baru	3	Produk yang dihasilkan berupa gagasan tertulis yang dihasilkan sendiri tanpa mencontoh/menyalin gagasan milik orang lain, ide gagasan tidak mengada-ada, serta dapat diwujudkan atau direalisasikan di kehidupan nyata
		2	Hanya memenuhi 2 kriteria dari 3 kriteria yang telah ditetapkan
		1	Hanya memenuhi 1 kriteria dari 3 kriteria yang telah ditetapkan
Pemecahan Masalah (<i>resolution</i>)	Produk memadai, sesuai, dan logis	3	Menuliskan rumusan masalah yang harus diselesaikan, penjelasan tepat dan rasional untuk menjawab permasalahan, gagasan penyelesaian sesuai dengan permasalahan, tahapan dalam penyelesaian masalah berurutan dan mudah dipahami
		2	Hanya memenuhi 3 kriteria dari 5 kriteria yang telah ditetapkan
		1	Hanya memenuhi 1 kriteria dari 5 kriteria yang telah ditetapkan
Keterperincian (<i>elaboration</i>)	Produk bersifat kompleks	3	Menggunakan sumber terpercaya seperti artikel ilmiah atau buku dan lebih

	dari satu sumber, memiliki cukup bukti untuk mendukung penjelasan, serta menggunakan tata bahasa, ejaan, tanda baca, paragraf dan kapitalisasi dengan tepat
2	Hanya memenuhi 2 kriteria dari 3 kriteria yang telah ditetapkan
1	Hanya memenuhi 1 kriteria dari 3 kriteria yang telah ditetapkan

Sumber: dimodifikasi Munandar (2009)

c. Angket

Angket penelitian ini menggunakan skala *likert*, yang diberi kepada peserta didik kelas IX A. Angket digunakan untuk mengumpulkan informasi terkait pengalaman belajar peserta didik setelah menggunakan model pembelajaran PjBL dengan pemanfaatan kulit nanas. Angket ini diberikan kepada peserta didik melalui *Google Formulir* serta disebar lewat *WhatsApp Group*. Peserta didik diminta untuk mengutarakan kesetujuan maupun ketidaksetujuannya pada isi pertanyaan dengan empat kategori yaitu Sangat Setuju (SS), Setuju (S), Tidak Setuju (TS), serta Sangat Tidak Setuju (STS) (Arikunto & Jabar, 2018).

Tabel 7. Kriteria Jawaban Angket

Skor Jawaban	SS	S	TS	STS
Pertanyaan Positif	4	3	2	1
Pertanyaan Negatif	1	2	3	4

Sumber: Safari (2019)

3.6 Instrumen Penelitian

Instrumen penelitian adalah suatu alat yang digunakan untuk mengukur fenomena alam ataupun sosial yang diamati (Sugiyono, 2013). Instrumen yang digunakan peneliti dalam penelitian ini adalah rubrik penilaian lembar

kerja proyek untuk mengukur kemampuan berpikir kreatif peserta didik yang dianalisis melalui langkah-langkah menghitung, yaitu:

1. Mencari skor maksimum keseluruhan

Skor maksimum = Indikator Kemampuan Berpikir Kreatif x Jumlah Penilaian

2. Menghitung hasil LKP dari masing-masing indikator.

$$\text{Nilai} = \frac{\text{Skor yang dicapai}}{\text{Skor maksimum}} \times 100\%$$

3. Kategori skor pada tabel 8.

Tabel 8. Interpretasi Kemampuan Berpikir Kreatif

Skor	Tingkat Kreatif
$80,1 \leq x \leq 100$	Tinggi
$60,1 \leq x \leq 80$	Sedang
$30,1 \leq x \leq 60$	Rendah

Sumber: Purwanto (2008)

Analisis produk yang dihasilkan dari penerapan PjBL berupa produk nyata merupakan penilaian psikomotorik peserta didik. Produk nyata penerapan PjBL dianalisis menggunakan indikator kreativitas dimensi produk. Penilaian terhadap produk kreativitas peserta didik dengan dianalisis dengan mencari skor perindikator dengan langkah-langkah menghitung yaitu:

1. Menghitung hasil produk berdasarkan indikator kreativitas produk

$$\text{Nilai} = \frac{\text{Skor perindikator yang dicapai}}{\text{Jumlah produk}} \times 100\%$$

2. Kategori skor pada tabel 9.

Tabel 9. Interpretasi Kreativitas Produk

Skor	Pilihan Jawaban
80,1-10	Sangat Kreatif
60,1-80	Kreatif
40,1-60	Cukup Kreatif
20,1-40	Kurang Kreatif

Sumber: Arikunto (2013)

Data tanggapan peserta didik akan dianalisis secara deskriptif kualitatif dalam bentuk persentase. Nilai persentase yang diperoleh akan dianalisis dalam bentuk kategori. Tanggapan peserta didik terhadap proses belajar

menggunakan model PjBL dengan pemanfaatan kulit nanas dapat dihitung menggunakan langkah-langkah yaitu:

1. Menghitung hasil persentase tanggapan peserta didik

$$\frac{\text{Jumlah skor yang dijawab } (n)}{\text{Jumlah pertanyaan } (p) \times \text{skor maksimal pada skala likert}} \times 100$$

2. Kategori skor pada tabel 10.

Tabel 10. Interpretasi Tanggapan Peserta Didik

Persentase	Kategori
81-100	Baik Sekali
61-80	Baik
41-60	Cukup
21-40	Kurang
<21	Kurang Sekali

Sumber: Tohirin (2007)

V. KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan, maka dapat disimpulkan sebagai berikut:

1. Hasil analisis kemampuan berpikir kreatif menunjukkan perbedaan antara ketiga kelompok dari penerapan model PjBL pada kemampuan berpikir kreatif peserta didik memperoleh nilai 87,5 dengan kategori tinggi dan kreativitas produk yang dihasilkan memperoleh nilai 88,8 dengan kategori sangat kreatif.
2. Hasil analisis angket tanggapan peserta didik menunjukkan bahwa peserta didik memberikan respon yang baik terhadap model *Project Based Learning* pada materi bioteknologi dengan pemanfaatan kulit nanas yaitu memperoleh nilai 86,38 dengan kategori baik sekali.

5.2 Saran

Berdasarkan kesimpulan dan untuk kepentingan penelitian, maka peneliti menyarankan sebagai berikut:

1. Penerapan model PjBL pada sintak monitoring kemajuan proyek diharapkan peneliti lainnya lebih memperhatikan peserta didik dalam mengikuti pembelajaran serta kerjasama dengan kelompok agar lebih efektif dan efisien.
2. Bagi para peneliti yang tertarik untuk meneliti lebih lanjut terkait model PjBL, sebaiknya membuat perencanaan yang lebih optimal supaya pelaksanaan sintaks PjBL dapat terlaksana dengan baik dan tujuan pembelajaran dapat tercapai.

DAFTAR PUSTAKA

- Abuddin. (2011). *Prespektif Islam Tentang Strategi Pembelajaran* (Jakarta: Kencana, 2011), h. 18
- Albar, S. B., & Southcott, J. E. (2021). Problem and project-based learning through an investigation lesson: Significant gains in creative thinking behaviour within the Australian foundation (preparatory) classroom. *Thinking Skills and Creativity*, 41, 100853.
- Arikunto, S. (2013). *Dasar-Dasar Evaluasi Pendidikan*. Jakarta: Bumi Aksara. h 247- 248.
- Arikunto, S., & Jabar, S. A. (2018). *Evaluasi Program Pendidikan Edisi Kedua*. Jakarta: Bumi Aksara.
- Astuti, N., Efendi, U., & Haya, F. F. (2022). The Impact of *Project Based Learning Model* on Creative Thinking Ability of Forth Grade Students. *International Journal of Elementary Education*, 6(3), 440-445.
- Dahar, R. (1991), *Teori-Teori Belajar*. Penerbit Erlangga, Jakarta. h.12
- Damayanti, M., Ramdhan, B., & Setiono, S. (2024). Implementasi model pembelajaran STEM terhadap kreativitas melalui proyek ecoprint. *Jurnal Educatio FKIP UNMA*, 10(3).
- Fadiawati, N., Lengkana, D., Diawati, C., & Jalmo, T. (2021). Pelatihan Penyusunan LKS Berbasis Model *Project Based Learning* Bagi Guru IPA SMP. *Ruang Pengabdian: Jurnal Pengabdian kepada Masyarakat*, 1(2), 74- 81.
- Faelasofi, R. (2017). Identifikasi kemampuan berpikir kreatif matematika pokok bahasan peluang. *JURNAL e-DuMath*, 3(2).
- Fatma, H. (2021). Kreativitas peserta didik dalam pembelajaran bioteknologi dengan pjbl berbasis STEAM. *Pedagonal: Jurnal Ilmiah Pendidikan*, 5(1), 7-14.

- Febriana, R., Haryono, Y., & Yusri, R. (2017). Effectiveness Of Discovery Learning-Based Transformation Geometry Module. *In Journal of Physics: Conference Series* (Vol. 895, No. 1, p. 012003). IOP Publishing.
- Febriana, R., Yusri, R., & Delyana, H. (2020). Modul Geometri Ruang Berbasis Problem Based Learning Terhadap Kreativitas Pemecahan Masalah. *AKSIOMA: Jurnal Program Studi Pendidikan Matematika*, 9(1), 93.
- Gilis, N. I., & Winarta, I. K. A. (2019). Pengembangan Pembelajaran Project Based Learning Bermuatan Reflektif Pada Mata Kuliah Penulisan Karya Ilmiah. *Journal of Education Technology*, 3(4), 286-292.
- Goodman, B., & Stivers, J. (2010). *Project-based learning. Educational psychology, 2010*, 1-8.
- Herdiawan, H., Indah, L., dan Solfarina. (2019). Penerapan Problem Based Learning untuk Meningkatkan Keterampilan Berpikir Kreatif Siswa pada Konsep Koloid. *Jurnal Kimia dan Penelitian*. 4(1): 24-35.
- Ismayati, U. (2023). Skripsi Pengaruh *Project Based Learning* (PjBL) Pada Tema Bioteknologi Terhadap Keterampilan Berpikir Kreatif Peserta Didik Kelas IX Di SMP N 1 Salam.
- Isnaini, L.A. (2022). *Pengaruh Model Pembelajaran Project Based Learning (PjBL) Berbasis STEM untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis Peserta Didik Materi Pencemaran Lingkungan di MAN 1 Tanggamus* (Doctoral dissertation, UIN RADEN INTAN LAMPUNG).
- Jumadi, O., Hala, Y., & Kurnia, N. (2023). Pelatihan Pembuatan Minuman Fermentasi Tepache Bagi Guru Biologi SMAN 1 Pamboang. *Ininnawa: Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat* , 1 (2), 156-161.
- Kemdiknas. (2003). *UU Nomor 20 Tahun 2003 tentang Sistem Pendidikan Nasional*. Jakarta: Depdiknas [online]. [http:// www.kemendiknas. go.id](http://www.kemendiknas.go.id)
- Khairani, F. (2022). Peningkatan Kemampuan Berpikir Kreatif Siswa Melalui Model *Project Based Learning*. In *Seminar Nasional Keindonesiaan (FPIPSKR)*.Lestari, L., 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).
- Kusadi, N. M. R., Sriartha, I. P., & Kertih, I. W. (2020). Model pembelajaran project based learning terhadap keterampilan sosial dan berpikir kreatif. *Thinking Skills and Creativity Journal*,3(1), 18-27
- Munandar. U. (1999). *Mengembangkan Bakat dan Kreativitas Anak Sekolah*. Jakarta: Gramdia Mediasarana. h 48

- Munandar. U. (2004). *Pengembangan Kreativitas Anak Berbakat*. Cetakan ke-3 Jakarta: PT Rineka Cipta. h 192
- Munandar. U. (2009). *Perkembangan Kreativitas Anak Berbakat*. Jakarta: Rineka Cipta.
- Muzakki, N. A., Sudargo, F., & Nurjhani, M. (2020). Penggunaan Model Pembelajaran Collaborative Creativity untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kreatif Siswa pada Materi Pencemaran Lingkungan. *Jurnal Pendidikan Biologi*, 9(3), 19-24
- Najini, R., Purwanti, N. U., Mufida, A. R., Kurniawan, A., Alghifary, M. H. H., Syalsabila, R. R., & Safitri, W. (2024). Minuman Probiotik Tepache Dari Fermentasi Kulit Buah Nanas (*Ananas Comosus L.*) Menggunakan Variasi Jenis Dan Ktrasi Gula. *Journal Pharmacy Of Tanjungpura*, 1(2).
- 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.
- Nugraha, A. R., Kristin, F., & Anugraheni, I. (2018). Penerapan Model Pembelajaran Project Based Learning (Pjbl) Untuk Meningkatkan Kreativitas dan Hasil Belajar IPA Pada Siswa Kelas 5 SD. *Kalam Cendekia Pgsd Kebumen*, 6(4.1).
- Nugraha, I. R. R., Supriadi, U., & Firmansyah, M. I. (2023). Efektivitas Strategi Pembelajaran Project Based Learning dalam Meningkatkan Kreativitas Siswa. *Jurnal Penelitian Dan Pendidikan IPS*, 17(1), 39-47.
- Nugraini, A. R., & Amelia, R. N. (2023). Analisis Pemahaman Konsep Materi Bioteknologi Pada Siswa Kelas XII SMA. In *Proceeding Seminar Nasional IPA*.
- Priyatni, E. T., & As'ari, A. R. (2019). Project-Based Learning Paper: Learning Model to Develop 4cs:(Critical and Creative Thinking, Collaboration and Communication Skills). In *1st International Conference on Education Social Sciences and Humanities (ICESSHum 2019)* (pp. 441-448). Atlantis Press.
- Pulungan, N. A., & Khairuna, K. (2023). Pengaruh Model Pembelajaran *Project Based Learning* (PjBL) Terhadap Kemampuan Berpikir Kreatif Siswa. *BIOEDUSAINS: Jurnal Pendidikan Biologi dan Sains*, 6(2), 422-431.
- Qomariyah, D. N., & Subekti, H. (2021). Analisis kemampuan berpikir kreatif. *Pensa: e-jurnal pendidikan sains*, 9(2), 242-246.

- Ramadhan, B. R., Rangkuti, M. E., Safitri, S. I., Apriani, V., Raharjo, A. S., Titisgati, E. A., & Afifah, D. N. (2019). Pengaruh penggunaan jenis sumber gula dan urea terhadap hasil fermentasi nata de pina. *Journal of Nutrition College*, 8(1), 49-52.
- Ramadhani, S., & Khiruna. (2022). Pengaruh Model Problem Based Learning Berbantuan Fishbone Materi Biologi terhadap Kemampuan Berpikir Kreatif Siswa. *Jurnal Basicedu*, 6(5), 8405 - 8413.
- Rodiana, S. O. (2022). INFUTPEDIA: Media pembelajaran berbasis android dengan pendekatan STEAM (Science, Technology, Engineering, Art, and Mathematics) sebagai alternatif pemecahan masalah di Indonesia. *Awwaliyah: Jurnal Pendidikan Guru Madrasah Ibtidaiyah*, 5(2), 151-160.
- Safi'i. (2019). *Creative Learning Strategi Pengembangan Kreativitas Anak Berbakat*. Akademia Pustaka. h 3-4
- Sani, R. A. (2014). *Pembelajaran Sainifik Untuk Implementasi Kurikulum 2013*. Jakarta : Bumi Aksara. h 176-178
- Sari, R. T., & Angreni, S. (2018). Penerapan model pembelajaran *Project Based Learning* (PjBL) upaya peningkatan kreativitas mahasiswa. *Jurnal varidika*, 30(1), 79-83.
- Sari, S. P., Siregar, E. F. S., & Lubis, B. S. (2021). Pengembangan pembelajaran blended learning berbasis model flipped learning untuk meningkatkan 6C For HOTS mahasiswa PGSD UMSU. *Jurnal Basicedu*, 5(5), 3460-3471.
- Setyawati, H., Anjarsari, S., Sulistiyono, L. T., & Wisnurusnadia, J. V. (2022). Pengaruh Variasi Konsentrasi Em4 Dan Jenis Limbah Kulit Buah Pada Pembuatan Pupuk Organik Cair (Poc). *Jurnal ATMOSPHERE*, 3(1), 14-20.
- Sholekah, A. W. (2020). Peningkatan motivasi dan hasil belajar IPA materi pencemaran lingkungan melalui model PjBL siswa kelas VII SMPN 9 Salatiga. *Jurnal Pendidikan Mipa*, 10(1), 16-22.
- Sugiyono. (2009). *Metode Penelitian: Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D*. Bandung: Alfabeta.
- Sugiyono. (2013). *Metode Penelitian Kuantitatif Kualitatif dan R&D*. Bandung: Alfabeta. h 206
- Sugiyono. (2017). *Metode Penelitian: Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D*. Bandung: Alfabeta.
- Sugiyono. (2019). *Metode Penelitian Kuantitatif*. Bandung: Alfabeta

- Suhirman. (2018). Pengelolaan Sumber Belajar Dalam Meningkatkan Pemahaman Peserta Didik. *Journal Of Early Childhood Islamic Education*. ISSN: 2599- 2287. Vol.2 No.1
- Sutia, C., Inabuy, V., Maryana, O.K.T., Hardanie, B.D., & Lestari, S.H. (2022). Ilmu Pengetahuan Alam. Pusat Perbukuan Kompleks Kemdikbudristek Jalan RS. Fatmawati, Cipete, Jakarta Selatan.
<https://buku.kemdikbud.go.id/>
- The George Lucas Educational Foundation. (2007). *Project-Based Learning Professional Development Guide. An overview of the Edutopia professional development guide for teaching how to use project-based learning in the classroom*. [Online]. Tersedia:<http://www.edutopia.org/project-based-learning-guide> diunduh 26 February 2023
- Trimawati, K., Kirana, T., & Raharjo, R. (2020). Pengembangan instrumen penilaian ipa terpadu dalam pembelajaran model project based learning (pjbl) untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis dan kreatif siswa smp. *Quantum: Jurnal Inovasi Pendidikan Sains*, 11(1), 36.
- Tuhuteru, S., Rumbiak, R. E. Y., & Wanimbo, A. (2021). Pelatihan Pengolahan Limbah Kulit Buah Nanas Menjadi Pupuk Organik Cair di Distrik Bokondini. *Jurnal Pengabdian Nasional (JPN) Indonesia*, 2(2), 45-52.
- Wahyuni, L., & Rahayu, Y. S. (2021). Pengembangan e-book berbasis project based learning (pjbl) untuk melatih kemampuan berpikir kreatif pada materi pertumbuhan dan perkembangan tumbuhan kelas xii sma. *Berkala Ilmiah Pendidikan Biologi (BioEdu)*, 10(2), 314-325.
- Yani, A. (2021). *Model Project Based Learning untuk Meningkatkan Motivasi Belajar Pendidikan Jasmani*. Ahlimedia Book. [Online]
https://www.google.co.id/books/edition/Konsep_Pembelajaran_Project_Based_Learn/TmT8DwAAQBAJ?hl=id&gbpv=0
- Yusril, A., Hendrawati, T. Y., & Nugrahani, R. A. (2023). Peningkatan Rend Nata de Pina dengan Perlakuan Konsentrasi Starter dan Asam Asetat dari Kulit Nanas Varietas Tangkit. *Jurnal Agroteknologi*, 17(01), 16-27.