

**PENERAPAN MODEL PEMBELAJARAN *PROJECT BASED LEARNING*
(PjBL) DENGAN PEMANFAATAN LIMBAH PABRIK TAHU
TERHADAP KEMAMPUAN BERFIKIR KREATIF
PESERTA DIDIK**

**(Studi Pada Peserta Didik Kelas VII SMP Negeri Satu Atap 5 Pesawaran
Semester Genap 2022/2023)**

(Skripsi)

Oleh :

**CATHARINA ANANDASARI
NPM 1913024022**



**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN BIOLOGI
JURUSAN MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN
UNIVERSITAS LAMPUNG
2023**

ABSTRAK

PENERAPAN MODEL PEMBELAJARAN *PROJECT BASED LEARNING* (PjBL) DENGAN PEMANFAATAN LIMBAH PABRIK TAHU TERHADAP KEMAMPUAN BERFIKIR KREATIF PESERTA DIDIK

(Studi Pada Peserta Didik Kelas VII SMP Negeri Satu Atap 5 Pesawaran
Semester Genap 2022/2023)

Oleh

Catharina Anandasari

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh penerapan model pembelajaran *Project Based Learning* dengan pemanfaatan limbah pabrik tahu terhadap kemampuan berfikir kreatif peserta didik. Penelitian ini merupakan penelitian eksperimen, dengan desain penelitian *Posttest Only Design Control Group*. Populasi dalam penelitian ini adalah seluruh peserta didik kelas VII SMP Negeri Satu Atap 5 Pesawaran semester genap tahun ajaran 2022/2023. Sampel dalam penelitian ini adalah peserta didik kelas VIII A dan VIII B dengan setiap kelas berjumlah 20 peserta didik yang dipilih dengan teknik *Simple Random Sampling*. Data penelitian ini berupa data kuantitatif yang diperoleh dari hasil kerja proyek. Hasil penelitian ini diperoleh rata-rata kelas eksperimen 75,4 dikategorikan “sedang” dan rata-rata kelas kontrol 44,1 dikategorikan “rendah”. Hasil uji normalitas pada kelas kedua kelas tidak berdistribusi normal dengan Sig. 0,001 < 0,05 pada kelas eksperimen dan Sig. 0,001 < 0,05 pada kelas kontrol. Hasil uji homogeitas menunjukkan data homogen dengan nilai 0,770 > 0,05. Berdasarkan hasil uji hipotesis dengan Sig. 0,00 < 0,05, dapat di simpulkan bahwa terdapat pengaruh penerapan model pembelajaran *Project Based Learning* dengan pemanfaatan limbah pabrik tahu terhadap kemampuan berfikir kreatif peserta didik.

Kata Kunci: berfikir kreatif; *project based learning*; limbah pabrik tahu.

**PENERAPAN MODEL PEMBELAJARAN *PROJECT BASED LEARNING*
(PjBL) DENGAN PEMANFAATAN LIMBAH PABRIK TAHU
TERHADAP KEMAMPUAN BERFIKIR KREATIF
PESERTA DIDIK**

**(Studi Pada Peserta Didik Kelas VII SMP Negeri Satu Atap 5 Pesawaran
Semester Genap 2022/2023)**

Oleh

CATHARINA ANANDASARI

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
2023**

Judul Skripsi : **PENERAPAN MODEL PEMBELAJARAN
PROJECT BASED LEARNING (PjBL)
DENGAN PEMANFAATAN LIMBAH
PABRIK TAHU TERHADAP
KEMAMPUAN BERFIKIR KREATIF
PESERTA DIDIK**

Nama Mahasiswa : **Catharina Anandasari**

Nomor Pokok Mahasiswa : 1913024022

Program Studi : Pendidikan Biologi

Jurusan : Pendidikan MIPA

Fakultas : Keguruan dan Ilmu Pendidikan



1. Komisi Pembimbing

Dr. Dewi Lengkana, M.Sc.
NIP 19611027 198603 2 001

Nadya Meriza, S.Pd., M.Pd
NIP 19870109 201903 2 007

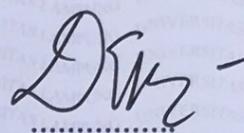
2. Ketua Jurusan Pendidikan MIPA

Prof. Dr. Undang Rosidin, M.Pd.
NIP 19600301 198503 1 003

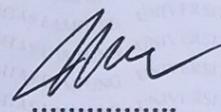
MENGESAHKAN

1. Tim Penguji

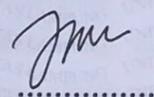
Ketua : Dr. Dewi Lengkana, M.Sc.



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



**Penguji
Bukan Pembimbing : Dr. Pramudiyanti, S.Si., M.Si.**



Dekan Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan



Prof. Dr. Sunyono, M.Si.
NIP 19651230 199111 1 001

Tanggal Lulus Ujian Skripsi: 29 November 2023

SURAT PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Catharina Anandasari
NPM : 1913024022
Program studi : Pendidikan Biologi
Jurusan : Pendidikan MIPA

Dengan ini menyatakan bahwa dalam skripsi ini tidak terdapat karya yang telah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan di suatu perguruan tinggi dan sepengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara 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, 29 November 2023
Yang Menyatakan



Catharina Anandasari
NPM 1913024022

RIWAYAT HIDUP



Penulis yang memiliki nama lengkap Catharina Anandasari ini, biasa dipanggil Catrin. Penulis dilahirkan di Waringinsari Timur, kabupaten Pringsewu, provinsi Lampung, pada 25 April 2001, dan merupakan putri dari pasangan Bapak G. Endrianto dan Ibu Yuliana Sulistiowati.

Penulis menyelesaikan pendidikan taman kanak-kanak di TK Tri Bakti Totokarto, pada tahun 2007, sekolah dasar di SD Negeri 2 Waringinsari Timur pada tahun 2013, sekolah menengah pertama di SMP Negeri 2 Adiluwih pada tahun 2016, kemudian melanjutkan sekolah menengah atas di SMA Xaverius Pringsewu lulus pada tahun 2019. Setelah lulus dari sekolah menengah atas, penulis melanjutkan pendidikan di Pendidikan Biologi, Jurusan Pendidikan MIPA, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas Lampung melalui jalur Seleksi Bersama Masuk Perguruan Tinggi Negeri (SBMPTN).

Pada tahun 2022, penulis melaksanakan kegiatan Kuliah Kerja Nyata (KKN) di kecamatan Adiluwih, kabupaten Pringsewu, tepatnya di desa Bandung Baru. Bersamaan dengan itu, penulis juga melaksanakan Pengenalan Lingkungan Persekolahan (PLP) di UPT SD Negeri 2 Bandung Baru. Selama menjadi mahasiswa, penulis pernah menjadi asisten praktikum matakuliah Biologi Dasar TA 2022/2023, penulis aktif bergabung dalam UKM Katolik periode 2021 sebagai tim kerja KMK FKIP. Penulis juga tergabung sebagai anggota Himasakta periode 2019/2020 sampai 2020/2021, anggota Formandibula periode 2019/2020 sampai 2020/2021 dan Staff Ahli Dinas Pendidikan BEM FKIP UNILA periode 2019/2020.

Motto

*“Serahkanlah segala kekuatiranmu kepada-Nya,
sebab Ia yang memelihara kamu”*

1 Petrus 5 : 7

*“Janganlah hendaknya kamu kuatir tentang apapun
juga, tetapi nyatakanlah dalam segala hal
keinginanmu kepada Allah dalam doa dan
permohonan dengan ucapan syukur”*

Filipi 4:6

PERSEMBAHAN

Dalam nama Bapa, dan Putera, dan Roh Kudus
Segala puji dan syukur kepada Tuhan Yesus Kristus. Atas berkat dan karunianya,
kasih serta Rahmat-Nya, yang telah diberikan hingga pada akhirnya skripsi ini
dapat terselesaikan.

Dengan segala kerendahan hati, kupersembahkan karya kecil ini, kepada:

Bapak (G. Endrianto) dan Mamak (Yuliana Sulistiowati) tercinta yang dengan ketulusan hati mendidik serta memberikanku kasih sayang, tiada kata yang dapat membalas segala doa, dukungan, usaha, semangat dan segala pengorbanan yang telah diberikan kepadaku untuk penyelesaian tugas akhir ini. Terima kasih Mak, Pak, semoga Tuhan Yesus selalu melimpahkan berkat kepada bapak dan mamak.

Adikku (Birgita Dinda Winanda dan Dionisius Dimas Winata) yang telah memberikan dukungan semangat, dan kasih sayangnya kepadaku.

Seluruh keluarga besar yang telah memberikan doa dan dukungan.

Para pendidik yang telah mengajari dengan penuh kesabaran

Semua temanku yang tulus menyanyangiku, sabar menghadapi ku, menerima kekurangan ku, sepenuh hati mendukungku. Terimakasih karena kalian telah mengajariku arti pertemanan.

Almamater Universitas Lampung tercinta

SANWACANA

Puji syukur kepada Tuhan Yesus Kristus, karena berkat kemurahan dan kasih setia-Nya, penulis diberikan kesempatan untuk dapat menyelesaikan penulisan skripsi guna memenuhi salah satu persyaratan dalam memperoleh gelar sarjana pendidikan pada program studi pendidikan Biologi, Universitas Lampung. Adapun judul dari penulisan skripsi ini, yaitu **“PENERAPAN MODEL PEMBELAJARAN *PROJECT BASED LEARNING* (PjBL) DENGAN PEMANFAATAN LIMBAH PABRIK TAHU TERHADAP KEMAMPUAN BERFIKIR KREATIF PESERTA DIDIK”**. Penulis menyadari sepenuhnya bahwa skripsi ini masih jauh dari kesempurnaan karena menyadari segala keterbatasan yang ada. Penulisan skripsi ini tidak terlepas dari bantuan dan dukungan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, penulis menyampaikan ucapan terima kasih kepada:

1. Bapak Prof. Dr. Sunyono, M.Si., selaku Dekan FKIP Universitas Lampung.
2. Bapak Prof. Dr. Undang Rosidin, M.Pd., selaku Ketua Jurusan PMIPA FKIP Universitas Lampung.
3. Ibu Rini Rita T. Marpaung, S.Pd., M.Pd., selaku Ketua Program Studi Pendidikan Biologi UNILA.
4. Ibu Dr. Dewi Lengkana, M.Sc., selaku dosen pembimbing I dan dosen pembimbing akademik yang senantiasa meluangkan waktu untuk memberikan arahan, bimbingan, motivasi, kritik serta saran dari awal hingga akhir proses penyusunan skripsi ini sehingga skripsi ini dapat terselesaikan dengan baik.
5. Ibu Nadya Meriza, S.Pd., M.Pd., selaku dosen pembimbing II yang telah bersedia meluangkan waktu untuk memberikan arahan, bimbingan, motivasi, semangat, kritik serta saran selama masa studi serta penyusunan skripsi dari awal hingga akhir sehingga skripsi ini dapat terselesaikan dengan baik.
6. Ibu Dr. Pramudiyanti, S.Si., M.Si., selaku dosen pembahas yang telah memberikan ilmu, motivasi, kritik serta saran yang membangun dalam penyusunan skripsi ini sehingga skripsi ini dapat terselesaikan dengan baik.

7. Bapak dan Ibu Dosen Pendidikan Biologi yang telah mendidik dengan penuh kesabaran, memberikan ilmu yang bermanfaat, serta membagikan pengalaman berharga yang dimiliki sebagai motivasi bagi penulis.
8. Karyawan dan Karyawati Tata Usaha Jurusan PMIPA, yang telah memberikan bantuan kepada penulis dalam menyelesaikan skripsi.
9. Bapak Kepala Sekolah, seluruh pendidik, dan pamong serta peserta didik SMP Negeri Satu Atap 5 Pesawaran, yang telah memberiikan izin dan bantuan selama penelitian berlangsung
10. Teman seperjuangan skripsi (Berliana, Chipta, dan Yulia) yang telah memberikan semangat, bantuan dan doanya serta menemani selama proses skripsi peneliti.
11. Sahabat-sahabat (Ghaisani, Ajeng dan Defy) terkhusus (Fia Yurista dan Anisa Hikma) yang tidak lelah memberikan semangat penulis untuk menyelesaikan skripsi dan telah memberikan dukungan dalam hal apapun.
12. Teman-teman kost Graha Gracia yang telah memberikan semangat dan dukungan.
13. Terkhusus untuk lagu-lagu (Nadin Amizah, Feby Putri, Hindia, Fiersa Besari) yang telah menemani penulis dengan lantunan lagunya selama penulisan skripsi ini.
14. Semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu persatu yang telah memberikan bantuan, semangat serta dorongan dalam penyusunan skripsi ini.

Semoga Tuhan Yang Maha Esa senantiasa melimpahkan berkat dan karunia-Nya kepada semua pihak yang telah memberikan kebaikan, bantuan dan dukungan kepada penulis. Amin.

Bandar Lampung, 29 November 2023
Penulis

Catharina Anandasari
NPM 1913024022

DAFTAR ISI

	Halaman
Halaman Sampul	i
DAFTAR ISI	xii
DAFTAR TABEL	xiv
DAFTAR GAMBAR	xv
DAFTAR LAMPIRAN	xvi
I. PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah.	4
1.3 Tujuan Penelitian.....	4
1.4 Manfaat Penelitian.....	5
1.5 Ruang Lingkup	5
II. TINJAUAN PUSTAKA	
2.1 Model Pembelajaran <i>Project Based Learning</i>	7
2.2 Kemampuan Berfikir Kreatif.	11
2.3 Tinjauan Materi Pencemaran Lingkungan	15
2.4 Limbah Pabrik Produksi Tahu.....	16
2.5 Kerangka Pikir	18
2.6 Hipotesis Penelitian.....	20
III. METODE PENELITIAN	
3.1 Waktu dan Populasi Penelitian.....	21
3.2 Populasi dan Sampel Penelitian	21
3.3 Desain Penelitian.....	22
3.4 Prosedur Penelitian.....	22
3.5 Jenis dan Teknik Pengambilan Data	24
3.6 Instrumen Penelitian.....	25
3.7 Teknik Analisis Data dan Pengujian Hipotesis	27

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN	
4.1 Hasil Penelitian	28
4.2 Pembahasan	32
V. SIMPULAN DAN SARAN	
5.1 Simpulan	41
5.2 Saran	41
DAFTAR PUSTAKA	42

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
Tabel 1. Langkah Pembelajaran <i>Project Based Learning</i>	9
Tabel 2. Indikator Kemampuan Berfikir Kreatif.....	13
Tabel 3. Keluasan dan Kedalaman Materi	15
Tabel 4. <i>Post Test Only Design Control-Group</i>	22
Tabel 5. Kriteria Kemampuan Berfikir Kreatif.....	25
Tabel 6. Kriteria Kreativitas Produk	25
Tabel 7. Hasil Uji Pra-syarat Kemampuan Berfikir Kreatif	28
Tabel 8. Persentase Kemampuan Berfikir Kreatif Tiap Indikator	29

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
Gambar 1. Pupuk Cair Organik.....	17
Gambar 2. Nata De Soya.....	17
Gambar 3. Pupuk Ampas Tahu	18
Gambar 4. Kripik Ampas Tahu	18
Gambar 5. Kerangka Berfikir.....	19
Gambar 6. Sebaran Persentase Tiap Indikator Kemampuan Berfikir Kreatif.....	30
Gambar 7. Sebaran Persentase Skor Tiap Produk.....	31
Gambar 8. Tanggapan Peserta Didik Kelas Eksperimen Terhadap Masalah Lingkungan	34
Gambar 9. Perencanaan Proyek Kelas Eksperimen Pada LKP	35
Gambar 10. Pelaksanaan Proyek Peserta Didik Kelas Eksperimen	38
Gambar 11. Hasil Produk Kreatif.....	39

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
Lampiran 1. Silabus Mata Pelajaran IPA Biologi	46
Lampiran 2. Silabus Mata Pelajaran IPA Biologi Kelas Kontrol	49
Lampiran 3. Rencana Pelaksanaan Pembelajaran Kelas Eksperimen.....	51
Lampiran 4. Rencana Pelaksanaan Pembelajaran Kelas Kontrol	59
Lampiran 5. Lembar Kerja Proyek Kelas Eksperimen	65
Lampiran 6. Lembar Kerja Proyek Kelas Kontrol	69
Lampiran 7. Rubrik Penilaian Kinerja Kerja Proyek	70
Lampiran 8. Rubrik Penilaian Produk.....	72
Lampiran 9. Hasil Penilaian Lembar Kerja Proyek	73
Lampiran 10. Hasil Penilaian Observasi	74
Lampiran 11. Analisis Penilaian Perindikator	76
Lampiran 12. Hasil Penilaian Produk	80
Lampiran 13. Lembar Penilaian Produk Kreatif	81
Lampiran 14. Hasil Uji Statistika.....	86
Lampiran 15. Dokumentasi Penelitian.....	88
Lampiran 16. Surat Penelitian.....	93

I. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Pendidikan merupakan usaha sadar yang terencana agar mewujudkan proses pembelajaran aktif dalam mengembangkan potensi peserta didik serta keterampilan yang diperlukan dalam masyarakat, bangsa dan negara (Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 20 Tahun 2003 tentang Sistem Pendidikan Nasional). Pendidikan yang berkualitas berdampak pada ketercapaian pembangunan suatu Negara dalam menghadapi perkembangan. Perkembangan di era abad 21 menuntut ketersedianya sumber daya manusia yang memiliki kemampuan dalam menghadapi segala kemungkinan di era globalisasi. Menurut penelitian yang dilakukan Arnyana (2019) kemampuan dalam menghadapi abad 21 berupa kreativitas (*creativity*), berfikir kritis (*critical thinking*), komunikasi (*communication*), dan kolaborasi (*collaboration*). Hal ini sejalan dengan yang diungkapkan Greenhill (2010) pada buku yang berjudul *21st Century Knowledge and Skills in Educator Preparation*.

Berfikir kreatif, salah satu ciri dari kreativitas. Pembangunan manusia yang berkualitas sangat memerlukan sumberdaya manusia yang kreatif. Penelitian yang dilakukan Sari dan Manoy (2022) kreativitas merupakan salah satu karakteristik sumber daya manusia yang berkualitas. Kenyataannya kreativitas di Indonesia masih tergolong sangat rendah, diperkuat dengan data *Global Creativity Index* tahun 2015 yang ditinjau dari segi teknologi, talenta, dan toleransi, Indonesia berada pada peringkat 115 dari 139 negara dengan nilai 0,202. Data Badan Pusat Statistik (BPS) menunjukkan bahwa Indeks Pembangunan Manusia (IPM) khususnya di provinsi Lampung masih sangat rendah dengan nilai 69,69 pada

tahun 2020. Badan Penelitian dan Pengembangan Provinsi Lampung mengungkapkan bahwa faktor pendidikan berkontribusi signifikan terhadap rendahnya IPM provinsi Lampung (BPP Lampung, 2019).

Pendidikan memiliki peran penting dalam menciptakan SDM yang berkualitas. Pentingnya kreativitas tertera pada Sistem Pendidikan Nasional No 20 Tahun 2003, bahwa pendidikan diharapkan dapat mengembangkan potensi peserta didik agar menjadi manusia yang bertakwa, berakhlak mulia, cakap, kreatif, juga komunikatif. Pendidikan di Indonesia masih jarang sekali melatih kreativitas peserta didik. Penelitian yang dilakukan Sitompul, Ginting, dan Tarigan (2019) menyatakan bahwa proses pembelajaran saat ini lebih ditekankan pada penghafalan konsep, pengulangan dan mencari jawaban terhadap soal-soal yang diberikan, sedangkan proses pemikiran tingkat tinggi dalam kreativitas jarang dilatih.

Fakta dilapangan dari hasil observasi peneliti di SMP Negeri Satu Atap 5 Pesawaran terkait kurang optimal nya pengembangan berfikir kreatif peserta didik. Proses pembelajaran yang berlangsung bersifat pasif karena masih berpusat pada guru. Metode ceramah yang masih di terapkan dalam kegiatan pembelajaran dan metode penugasan menciptakan peserta didik kurang melatih kemampuan berfikir kreatif. Metode ceramah cenderung menciptakan peserta didik yang kurang kreatif (Abuddin 2011: 18). Selain itu, metode ceramah dan metode penugasan tidak selalu sesuai dengan tuntutan kompetensi dasar. Dalam pengambilan penilaian hanya sebatas pada peniliaian tertulis berdasarkan pembelajaran yang dilakukan sedangkan, penilaian terhadap hasil proses kemampuan berfikir kreatif peserta didik belum pernah dilakukan.

Penyebab permasalahan tersebut berdasarkan hasil wawancara yang telah dilakukan dengan guru, bahwa pelaksanaan kegiatan pembelajaran masih kurang optimal. Menurut guru yang bersangkutan, metode ceramah dirasa nyaman dan mudah diaplikasikan kepada peserta didik. Kegiatan tersebut memiliki keterbatasan dalam mengembangkan kemampuan berfikir kreatif peserta didik

khususnya dalam menciptakan sebuah karya berupa produk bagi peserta didik. Proses pembelajaran tersebut belum mengaktifkan peserta didik. Dalam meningkatkan kualitas pendidikan, pembelajaran aktif perlu dilaksanakan (Dahar, 1991: 12).

Lokasi SMP Negeri Satu Atap 5 Pesawaran berdekatan dengan pabrik tahu. Pabrik tahu yang ada, menghasilkan limbah yang tidak termanfaatkan. Limbah produksi tahu dibuang begitu saja di saluran air sekitar tempat produksi tahu. Hal ini dapat menyebabkan masalah lingkungan. Belum adanya penerapan dalam pemanfaatan pabrik produksi tahu sebagai sumber belajar pembelajaran IPA dalam mengembangkan kemampuan berfikir kreatif peserta didik. Penelitian yang dilakukan Suhirman (2018) mengemukakan bahwa pemanfaatan lingkungan sebagai sumber belajar mengarahkan peserta didik pada peristiwa dan keadaan yang sebenarnya, keadaan alami sehingga lebih nyata.

Menghadapi permasalahan tersebut diperlukan upaya untuk meningkatkan kemampuan proses sains peserta didik berupa kreativitas dengan menerapkan model pembelajaran yang sesuai untuk meningkatkan kemampuan berfikir kreatif peserta didik. Model pembelajaran *Project Based Learning* (PjBL) menjadi salah satu alternatif dalam meningkatkan kemampuan berfikir kreatif peserta didik. Model PjBL dapat memberikan peserta didik kemampuan dalam menyelesaikan proyek yang dihasilkan berdasarkan pemikiran kreativitas peserta didik secara mandiri. Penelitian yang dilakukan Aryana (2019) mengungkapkan bahwa strategi pembelajaran yang dapat melatih keterampilan kreativitas adalah pembelajaran yang didasari atas masalah seperti *Project Based Learning* (PjBL).

Penerapan model PjBL dapat memfasilitasi peserta didik dalam mengembangkan kemampuan berfikir kreatif. Railsback (2002: 10) mengungkapkan dengan menerapkan model PjBL, peserta didik tidak hanya menghafal fakta, namun juga menghubungkan bagaimana mengaplikasikan ilmunya dalam kehidupan sehari-hari, meningkatkan kemampuan pemecahan masalah. Penelitian yang telah dilakukan oleh Nugraha, Kristin, dan Anugraheni (2018: 12) bahwa model

pembelajaran *Project Based Learning* (PjBL) menunjukkan peningkatan kreativitas diperoleh presentase kreativitas belajar yang menunjukkan dari pra siklus sebanyak 64,34% (tidak kreatif), pada siklus I meningkat menjadi 73,90% (cukup kreatif), dan pada siklus II meningkat menjadi 81,99% (kreatif).

Berdasarkan latar belakang tersebut, diketahui bahwa model PjBL dapat menjadi salah satu alternatif dalam mengembangkan kreativitas peserta didik. Oleh sebab itu, peneliti tertarik melakukan penelitian yang berjudul “Penerapan Model Pembelajaran *Project Based Learning* (Pjbl) Dengan Pemanfaatan Limbah Pabrik Tahu Terhadap Kemampuan Berfikir Kreatif Peserta Didik”.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas, maka rumusan masalah dalam penelitian ini apakah terdapat pengaruh dalam penerapan model pembelajaran PjBL dengan memanfaatkan limbah pabrik tahu terhadap kemampuan berfikir kreatif peserta didik?

1.3 Tujuan Penelitian

Sesuai dengan rumusan masalah di atas bahwa tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh penerapan model pembelajaran *Project Based Learning* (PjBL) dengan memanfaatkan limbah pabrik tahu terhadap kemampuan berfikir kreatif peserta didik.

1.4 Manfaat Penelitian

Manfaat dilakukannya penelitian ini adalah:

1. Peserta didik dapat menambah wawasan dan inspirasi dalam menumbuhkan kemampuan berfikir kreatif dan membangun pemahamannya sendiri sehingga mampu meningkatkan kemampuan pemecahan masalah, terutama masalah lingkungan.
2. Bagi peneliti dapat memberikan wawasan, pengalaman, dan bekal yang nantinya akan sangat berguna ketika menjadi guru biologi. Sehingga nantinya dapat menjadi guru biologi yang profesional dalam melaksanakan pembelajaran.
3. Bagi pendidik dapat menjadi referensi untuk menambah wawasan mengenai model pembelajaran sehingga dapat dijadikan alternatif dalam meningkatkan kemampuan berfikir kreatif peserta didik.
4. Bagi pihak sekolah dapat dijadikan bahan pertimbangan dan sebagai umpan balik untuk meningkatkan kualitas sekolah dalam pelaksanaan pembelajaran.

1.5 Ruang Lingkup

Untuk menghindari terjadinya kesalahan penafsiran, maka peneliti membatasi masalah dalam penelitian ini 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 : 2) 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 yaitu *Elaboration* (elaborasi), *Originality* (keaslian), *Flexibility* (keluwesan), dan *Fluency* (kelancaran).
3. Limbah produksi tahu dimanfaatkan sebagai media pembelajaran dengan menjadikan objek penyumbang pencemaran lingkungan di sekitar sekolah, limbah hasil produksi tahu dapat diubah menjadi produk baru yang lebih berguna melalui tahapan-tahapan pelaksanaan proyek untuk melatih kemampuan berfikir kreatif. Hasil produk pemanfaatan limbah pabrik tahu dianalisis berdasarkan indikator kreativitas dimensi produk yaitu : Pemecahan Masalah (*Resolution*), Kebaruan (*Novelty*), dan Keterperincian (*Elaboration*)

II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Model Pembelajaran *Project Based Learning*

Model *Project Based Learning* (PjBL) adalah model pembelajaran yang mengorganisasi kelas dalam sebuah proyek. Goodman (2010: 2) berpendapat pembelajaran berbasis proyek adalah pendekatan instruksional dibangun berdasarkan kegiatan belajar dan tugas nyata berupa tantangan yang harus dipecahkan oleh peserta didik. Model pembelajaran PjBL menurut Warsono & Hariyanto (2012: 153) adalah suatu pengajaran yang mencoba mengaitkan antara teknologi dengan masalah kehidupan sehari-hari yang akrab dengan siswa, atau dengan suatu proyek sekolah. Menurut Sutirman (2013: 43) PjBL adalah model pembelajaran yang melibatkan peserta didik secara aktif dalam merancang tujuan pembelajaran untuk hasilkan produk atau proyek yang nyata. Daryanto (2014: 42) mengemukakan bahwa model pembelajaran berbasis proyek merupakan model pembelajaran yang menggunakan proyek atau kegiatan sebagai media.

Penelitian yang dilakukan Fadiawati, *et al* (2021) model pembelajaran PjBL merupakan model pembelajaran di mana peserta didik mendapatkan pengetahuan dan keterampilan melalui suatu proyek dalam jangka waktu tertentu, untuk menyelidiki dan menanggapi pertanyaan kompleks. Fokus pembelajaran pada masalah yang dipilih yang kemudian di selesaikan melalui proyek-proyek peserta didik sehingga, tidak saja mempelajari konsep yang berhubungan dengan masalah tetapi juga metode ilmiah untuk memecahkan masalah. Model pembelajaran ini menghasilkan produk yang dihasilkan dari kreativitas peserta didik melalui tahapan-tahapan proyek. Menurut Thomas dalam Wena yang dikutip Ekawati (2016) proyek yang dilaksanakan berdasarkan pada pertanyaan dan permasalahan

dalam kehidupan sehari-hari, dan menuntut peserta didik bekerja melalui tahap metode ilmiah.

Model pembelajaran berbasis proyek memiliki langkah-langkah pembelajaran dalam model pembelajaran *Project Based Learning* sebagaimana yang dikembangkan oleh *The George Lucas Educational Foundation* (2007) terdiri dari:

- 1) *Start With the Essential Question*, dimana pembelajaran dimulai dengan pertanyaan esensial. Pertanyaan ini terkait masalah yang ada dilingkungan yang dapat di pecahkan melalui proyek.
- 2) *Design a Plan for the Project*, melakukan perencanaan secara kolaboratif antara guru dengan peserta didik agar peserta didik merasa “memiliki” atas proyek tersebut. Pada tahap ini peserta didik menentukan proyek dalam menyelesaikan masalah yang di hadapi serta merancang langkah-langkah dalam penyelesaian proyek.
- 3) *Create a Schedule*, menyusun jadwal aktivitas pelaksanaan dalam menyelesaikan proyek
- 4) *Monitor the Students and the Progress of the Project*, penyelesaian proyek dengan guru memfasilitasi dan memonitor aktivitas peserta didik selama menyelesaikan proyek.
- 5) *Assess the Outcome*, hasil proyek di publikasikan dan guru memberikan penilaian untuk membantu pengajar dalam menyusun strategi pembelajaran berikutnya.
- 6) *Evaluate the Experience*, guru dan peserta didik melakukan refleksi terhadap aktivitas dan hasil proyek yang sudah dijalankan dengan mengungkapkan perasaan dan pengalaman siswa selama menyelesaikan proyek

Penelitian ini digunakan langkah-langkah model pembelajaran PjBL menurut Goodman (2010), karena setiap langkah tersebut beraturan dan lebih mudah dipahami peserta didik, serta sesuai dengan yang dikembangkan oleh *The George Lucas Educational Foundation* (2007). Langkah-langkah model *Project Based Learning* menurut Goodman (2010) sebagai berikut :

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 dengan masalah-masalah disekitar kehidupan peserta didik dan dimulai dengan sebuah investigasi mendalam menyelesaikan masalah.
Langkah 2 Menyusun perencanaan proyek (<i>Design Project</i>)	Perencanaan berisi tentang pemilihan kegiatan yang dapat mendukung dalam menjawab masalah, serta mengetahui alat dan bahan yang dapat diakses untuk membantu penyelesaian proyek
Langkah 3 Menyusun jadwal (<i>Create Schedule</i>)	Pendidik dan peserta didik secara kolaboratif menyusun jadwal kegiatan dalam menyelesaikan proyek
Langkah 4 Memantau peserta didik dan kemajuan proyek (<i>Monitoring the students and progress of project</i>)	Pendidik memantau kegiatan peserta didik selama menyelesaikan proyek. Pemantauan dilakukan dengan cara memfasilitasi peserta didik pada setiap proses
Langkah 5 Penilaian hasil (<i>Assess the Outcome</i>)	Penilaian dilakukan untuk membantu pendidik dalam mengukur ketercapaian standar kompetensi, berperan dalam mengevaluasi kemajuan masing-masing 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 setiap model pembelajaran yang diterapkan, tentunya terdapat kelebihan dan kekurangan dalam model tersebut ketika digunakan dalam pembelajaran. Model *Project Based Learning* juga memiliki berbagai kelebihan, menurut Sani (2014: 176-177) kelebihan dalam penerapan model PjBL, diantaranya yaitu:

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

Sementara itu menurut Sani (2014: 178), beberapa kelemahan PjBL adalah:

- a. Membutuhkan banyak waktu untuk menyelesaikan masalah dan menghasilkan 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 secara individu berbeda-beda.
- f. Kesulitan melibatkan semua peserta didik dalam kerja kelompok.

2.2 Kemampuan Berfikir Kreatif

Kreativitas berasal dari kata dasar kreatif. Menurut Kamus Besar Bahasa Indonesia, kreatif memiliki pengertian yaitu (1) memiliki daya cipta; memiliki kemampuan untuk menciptakan; (2) bersifat (mengandung) daya cipta. Sehingga pengertian kreativitas adalah (1) kemampuan untuk mencipta; daya cipta; (2) perihal berkreasi Olson (1992:11) dalam Angkadjaja (2006). Kreativitas menurut Supriyadi (2001: 7) kemampuan untuk menciptakan hal baru berupa gagasan maupun karya nyata, yang relatif berbeda. Sedangkan menurut Sukamti (2010: 53) kreativitas merupakan kemampuan untuk menciptakan baru atau kombinasi baru berdasarkan unsur-unsur yang telah ada sebelumnya menjadi sesuatu yang bermakna atau bermanfaat.

Berfikir kreatif dalam pembelajaran menurut Mursidik (2015: 23) merupakan kompetensi tingkat tinggi (*high order competencies*) dan dapat dipandang sebagai kelanjutan dari kompetensi dasar (*basic skill*). Menurut *Career Center Maine Departmen of Labor USA* (dalam Mahmudi, 2010), kreatifitas memang penting karena kemampuan ini merupakan salah satu kemampuan yang dikehendaki dunia kerja. Santrock (2010: 366) berpendapat kreativitas ialah kemampuan berpikir tentang sesuatu dengan cara baru yang tidak biasa dan menghasilkan solusi unik atas suatu masalah. Penelitian yang dilakukan oleh Nugraha, et al (2018) mengungkapkan bahwa berfikir kreatif merupakan kemampuan yang dimiliki seseorang untuk menciptakan sesuatu berdasarkan hasil pemikirannya sendiri. Hasil dari ciptaan tidak selalu berupa baru, melainkan hasil kombinasi dari ciptaan yang sudah ada ataupun mengambil keunggulan dari unsur-unsur suatu ciptaan sebelumnya dengan inovasi yang lebih baru. Munandar (2009: 9) menambahkan bahwa berfikir kreatif merupakan kemampuan menciptakan gagasan, mencari alternatif atau kombiasi baru dan sebagainya.

Pandangan tentang kreativitas tergantung pada segi penekanannya, dapat didefinisikan kedalam empat jenis dimensi sebagai *Four P's Creativity*, yaitu dimensi *Person, Process, Press* dan *Product*.

1) Definisi Kreativitas dalam Dimensi *Person*

Definisi kreativitas dalam dimensi *person* mendefinisikan kreativitas yang 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 segi pribadi seseorang menurut Sternberg yang dikutip Munandar dalam Safi'i (2019: 3).

2) Definisi Kreativitas dalam Dimensi *Process*

Definisi kreativitas dalam dimensi proses mendefinisikan kreativitas yang berfokus pada proses berpikir dengan metode ilmiah sehingga memunculkan ide-ide unik atau kreatif. "*Creativity is a process that manifest in self ini 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).

3) Definisi Kreativitas dalam Dimensi *Press*

Definisi dan pendekatan kreativitas yang menekankan faktor *press* atau dorongan, baik dorongan internal berupa keinginan hasrat untuk mencipta maupun dorongan eksternal dari lingkungan sosial psikologis. "*The initiative that one amnifests by his power to break away from the usual sequence of thought*". Kreativitas merujuk pada dorongan menurut Munandar dalam Safi'i (2019: 4).

4) Definisi Kreativitas dalam Dimensi *Product*

Definisi kreativitas dalam dimensi produk merupakan upaya mendefinisikan kreativitas yang berfokus pada produk atau apa yang dihasilkan oleh individu. "*Creativity is the ability to bring something new into existence*". Kreativitas kemampuan menghasilkan, menciptakan, mengkombinasikan sesuatu yang baru yang bermanfaat dan berbeda menurut James J. G yang dikutip Rachmawati, Y dalam Safi'i (2019: 4).

Ciri-ciri proses kreativitas menurut Munandar (2004: 192), yang berhubungan dengan kemampuan berfikir kreatif atau divergen, ditandai dengan adanya beberapa keterampilan tertentu. Kemampuan berfikir kreatif memiliki empat indikator penting yaitu : *Originality* (keaslian), *Elaboration* (elaborasi), *Flexibility* (keluwesan), dan *Fluency* (kelancaran). *Originality* (keaslian) merupakan kemampuan untuk menghasilkan ide-ide yang luar biasa yang tidak umum pada proyek. *Elaboration* (elaborasi) merupakan kemampuan untuk menghasilkan banyak gagasan atau membubuhi ide. *Flexibility* (keluwesan) merupakan kemampuan memikirkan ide yang beragam yaitu kemampuan untuk mencoba berbagai pendekatan dalam memecahkan masalah dan *Fluency* (kelancaran) merupakan kemampuan menanggapi dan menjawab pertanyaan yang diajukan. Ciri-ciri kognitif kemampuan kreativitas berhubungan dengan indikator kemampuan berfikir kreatif :

Tabel 2. Indikator Kemampuan Berfikir Kreatif

Indikator	Deskripsi
<i>Flexibility</i> (keluwesan)	<ol style="list-style-type: none"> 1. Menghasilkan gagasan penyelesaian masalah 2. Melihat masalah dari sudut pandang yang berbeda
<i>Elaboration</i> (elaborasi)	<ol style="list-style-type: none"> 1. Mengembangkan atau memperkaya gagasan orang lain 2. Menambahkan atau merinci suatu gagasan
<i>Fluency</i> (kelancaran)	<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
<i>Originality</i> (keaslian)	<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: 192)

Kreativitas yang berfokus pada hasil produk menekankan pada baru/original atau sebuah kolaborasi/pengabungan yang inovatif. Indikator kreativitas dalam dimensi produk menurut Munandar (2009: 192), yaitu : Pemecahan Masalah (*Resolution*) Produk yang dihasilkan bermakna (mengatasi permasalahan) dan produk logis (menerapkan prinsip bidang ilmu tertentu). Kebaruan (*Novelty*) Produk bersifat baru, beda dari yang lain (inovasi) atau merupakan kombinasi dari produk sebelumnya. Keterperincian (*Elaboration*) Produk tampil secara jelas (mudah digunakan), produk bermanfaat (dapat dimanfaatkan secara praktis) dan nama produk unik.

Kreativitas berhubungan erat dengan kemampuan peserta didik dalam berfikir kreatif, seperti yang dikemukakan Munandar (1999: 45) bahwa kreativitas sangat penting dalam kehidupan :

1. Perwujudan diri, seseorang yang mengembangkan dan menggunakan semua bakat dan kemampuannya.
2. Kreativitas sebagai kemampuan untuk melihat berbagai solusi penyelesaian suatu masalah yang ada dilingkungan sekitar.
3. Kesibukan dengan kreativitas bermanfaat dalam meningkatkan kepuasan dalam individu dalam melaksanakan hal yang kreatif. Seseorang akan menjadi lebih fokus dalam mengerjakan sesuatu.
4. Kreativitas memungkinkan manusia meningkatkan kualitas hidupnya. Perkembangan yang terjadi saat ini tidak dapat dipungiri bahwa kesejahteraan masyarakat bergantung pada sumbangan kreativitas, inovasi berupa ide-ide baru dari masyarakat.

2.3 Tinjauan Materi Pencemaran Lingkungan

Tinjauan materi yang digunakan pada penelitian ini yaitu:

Tabel 3. Keluasan dan Kedalaman Materi

Kompetensi Dasar	
3.8 Menganalisis terjadinya pencemaran lingkungan dan dampaknya bagi ekosistem	
Keluasan	Kedalaman
<ul style="list-style-type: none"> • Pencemaran lingkungan • Dampak pencemaran lingkungan bagi ekosistem 	<ul style="list-style-type: none"> • Pengertian pencemaran lingkungan • Macam-macam pencemaran lingkungan dan Dampaknya bagi ekosistem <ul style="list-style-type: none"> a. Pencemaran air <ul style="list-style-type: none"> Karakteristik air tercemar Jenis-jenis polutan air Dampak pencemaran air bagi ekosistem b. Pencemaran tanah <ul style="list-style-type: none"> Karakteristik tanah tercemar Jenis-jenis polutan tanah Dampak pencemaran tanah bagi ekosistem c. Pencemaran udara <ul style="list-style-type: none"> Karakteristik udara tercemar Jenis-jenis polutan udara Dampak pencemaran udara bagi ekosistem

Kompetensi Dasar	
4.8 Membuat tulisan tentang gagasan penyelesaian masalah pencemaran di lingkungannya berdasarkan hasil pengamatan	
<ul style="list-style-type: none"> • Membuat proyek penyelesaian masalah pencemaran lingkungan • Menyajikan gagasan dalam lembar kerja proyek dan produk penanggulangan pencemaran 	

2.4 Limbah Pabrik Produksi Tahu

Proses produksi tahu selain menghasilkan produk tahu juga menghasilkan produk sampingan seperti limbah. Limbah merupakan bahan sisa akibat dari proses produksi yang sudah terpakai. Pengertian limbah menurut Undang-undang Nomor 32 Tahun 2009 adalah sisa suatu usaha dan/atau kegiatan. Berdasarkan karakteristiknya menurut Sugiharto yang dikutip Erniati (2022: 16), limbah dapat digolongkan menjadi empat bagian, yaitu: limbah cair, limbah padat, limbah gas/partikel, dan limbah B3 (Bahan Berbahaya dan Beracun):

1. Limbah cair yaitu sisa dari suatu hasil usaha dan atau kegiatan yang berwujud cair. Dikutip dari Peraturan Pemerintah RI No. 82 tahun 2001 tentang pengelolaan kualitas air dan pengendalian pencemaran air
2. Limbah padat adalah limbah yang berwujud padat, tidak dapat berpindah-pindah kecuali ada yang memindahkannya dan tidak mudah larut serta sulit diuraikan, sehingga dapat menimbulkan kesan menumpuk.
3. Limbah gas dan partikel gas adalah uap yang dihasilkan dari zat padat atau zat cair karena dipanaskan atau menguap dari zat sisa pembakaran
4. Limbah B3 (Bahan Berbahaya dan Beracun), adalah sisa suatu usaha dan/atau kegiatan yang mengandung B3, yang karena sifat, konsentrasi, dan/atau jumlahnya, baik secara langsung maupun tidak langsung dapat mencemarkan dan/atau merusak lingkungan hidup, dan/atau membahayakan lingkungan hidup, kesehatan, serta kelangsungan hidup manusia dan makhluk hidup lainnya. Dikutip dari menurut UU No. 32 Tahun 2009

Proses produksi tahu menghasilkan limbah tahu yang berasal dari buangan atau sisa pengolahan kedelai menjadi tahu. Limbah tahu terdiri atas dua jenis yaitu limbah cair dan limbah padat.

- Limbah padat tahu di Indonesia dikenal dengan sebutan ampas tahu. Ampas tahu merupakan hasil sisa perasan bubur kedelai dan masih mempunyai kandungan nutrisi yang relatif tinggi. Ampas tahu akan cepat basi apabila tidak segera ditangani dengan baik. (Saputra, Sutaryo, dan Purnomoadi. 2018). Limbah padat tahu juga berasal dari tahu yang terbuang karena tidak

terbentuk dengan baik menjadi tahu dan potongan tahu yang hancur karena proses penggumpalan yang tidak sempurna sehingga tidak dapat dikonsumsi.

- Limbah cair terjadi karena adanya sisa air tahu yang tidak menggumpal. Proses pengepresan kedelai menghasilkan cairan kental yang terpisah dari gumpalan tahu. Cairan ini mengandung kadar protein yang tinggi dan dapat segera terurai. Apabila di buang begitu saja tanpa adanya pengolahan selanjutnya lama kelamaan dapat menghasilkan bau yang busuk serta dapat mencemari lingkungan tersebut. Suhairin, *et al* (2020: 375)

Limbah erat kaitannya dengan pencemaran, karena limbah inilah yang menjadi substansi pencemaran lingkungan, karena itu, pengolahan limbah sangat dibutuhkan agar tidak mencemari lingkungan menurut Harmayani yang dikutip Pitoyo (2016: 2). Pencemaran lingkungan akibat limbah tahu dapat diatasi, di perlukannya pemanfaatan limbah tahu menjadi suatu produk baru yang lebih bermanfaat. Produk yang dihasilkan dari olahan limbah produksi tahu sangat beragam. Dilansir dari berbagai sumber dan jurnal-jurnal beragam produk hasil olahan limbah tahu sebagai berikut ;

1. Limbah cair tahu dapat dimanfaatkan menjadi pupuk cair organik dengan penambahan EM4. Limbah cair tahu yang berasal dari air sisa pencucian, perendaman, penggumpalan, dan pencetakan tahu mengandung bahan organik seperti nitrogen, fosfor, dan sulfur. Apabila ditambahkan EM4 dan difermentasi dapat menghasilkan organisme yang membantu pertumbuhan tanaman. Selain itu, limbah cair tahu dapat di olah menjadi nata de soya. Nata de soya olahan makanan yang dibuat dengan bantuan bakteri *Acetobacter xylinyrum* yang bahan utamanya limbah cai tahu. Terdapat proses fermentasi pada saat pembuatan nata de soya.



Gambar 1. Pupuk Cair Organik



Gambar 2. Nata de Soya

2. Limbah ampas tahu dapat diolah menjadi kompos dan kripik ampas tahu. Pembuatan kompos ampas tahu dengan dengan bantuan bioaktivator EM-4 agar proses pengomposan berjalan lebih sesuai dan cepat. Organisme yang dihasilkan dalam proses fermentasi data membantu pertumbuhan tanaman. Sedangkan, kripik ampas tahu merupakan olahan kripik yang dihasilkan dari ampas tahu dengan penambahan tepung kanji. Proses pembuatan kripik yaitu ampas tahu di campurkan dengan tepung kanji dan di beri bumbu. Kemudian dimasukan ke dalam plastik dan di kukus. Setelah matang didinginkan dan dipotong tipis-tipis kemudian di goreng.



Gambar 3. Pupuk Ampas Tahu

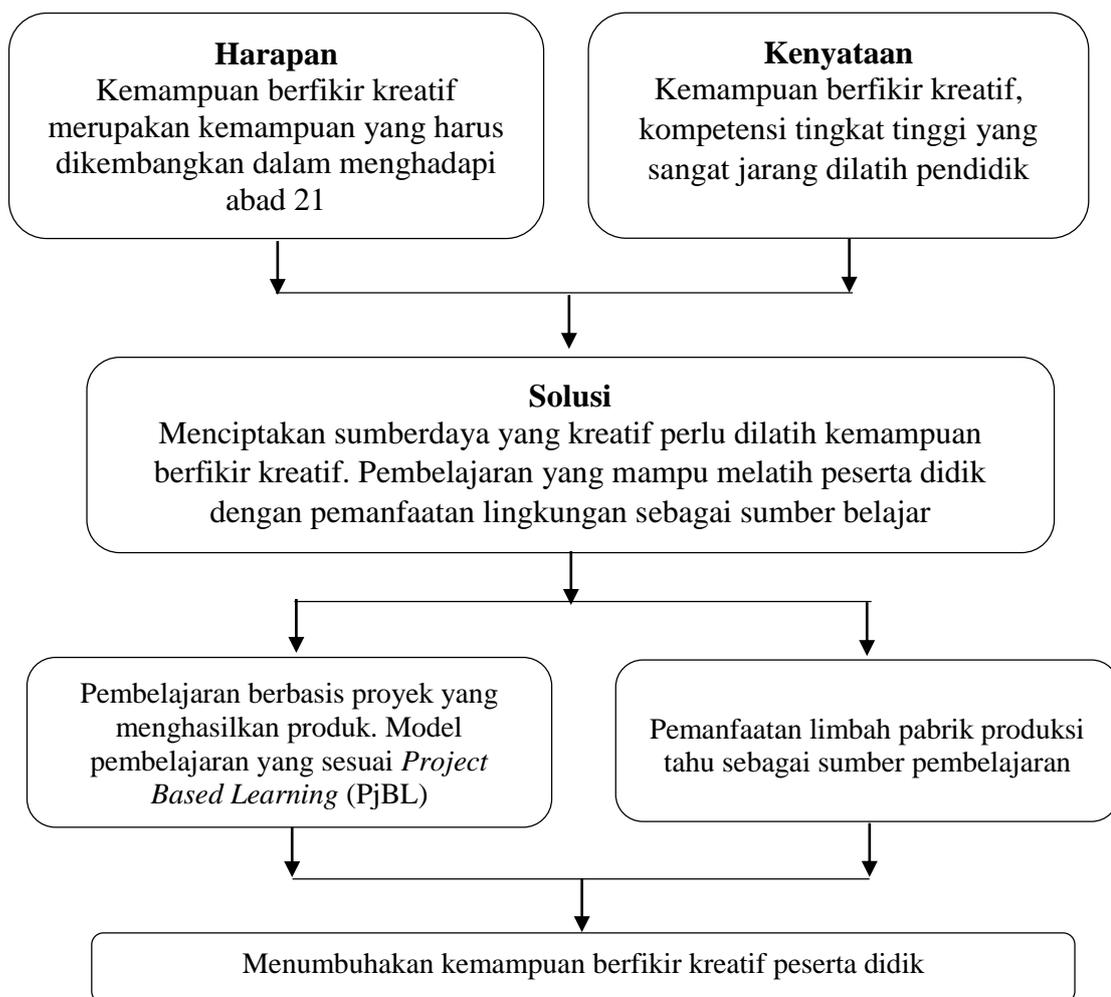


Gambar 4. Kripik Ampas Tahu

2.5 Kerangka Berfikir

Berfikir kreatif merupakan kemampuan yang harus dikembangkan dalam menghadapi abad 21. Menciptakan sumberdaya yang kreatif perlu dilatih kemampuan berfikir kreatif. Kemampuan berfikir kreatif dalam pembelajaran merupakan kompetensi tingkat tinggi (*high order competencies*) namun jarang dilatih oleh guru. Dalam pembelajaran IPA menekankan pada penguasaan kompetensi inti dan kompetensi dasar yang diperoleh melalui proses ilmiah. Fakta dilapangan dalam pembelajaran IPA masih belum adanya pembelajaran yang melatih kemampuan berfikir kreatif peserta didik. Selain itu, metode pembelajaran yang digunakan guru belum adanya kesesuaian antara pembelajaran guru dengan tuntutan kompetensi dasar. Perlunya pembelajaran yang mampu melatih kemampuan berfikir kreatif peserta didik dan sesuai dengan tuntutan kompetensi dasar (KD).

Kompetensi dasar materi pencemaran lingkungan agar dapat tercapai maka di terapkan model pembelajaran yang mampu melatih peserta didik dalam menerapkan pemecahan masalah lingkungan serta melatih kemampuan berfikir kreatif peserta didik. Model pembelajaran berbasis proyek diduga dapat melatih kemampuan berfikir kreatif peserta didik untuk menciptakan produk baru. Model PjBL memberikan peserta didik pengetahuan dan keterampilan melalui suatu proyek dalam jangka waktu tertentu, untuk menyelidiki dan menanggapi pertanyaan kompleks terkait masalah dalam kehidupan sehari-hari sebagai sumber belajar. Limbah produksi tahu pada sisa hasil produksi tahu yang dapat dimanfaatkan oleh guru sebagai sumber belajar dalam menunjang proses pembelajaran IPA biologi. Peserta didik secara tidak langsung dapat melatih kreativitasnya untuk megolah limbah tahu menjadi produk yang berguna.



Gambar 5. Kerangka Berfikir

2.6 Hipotesis Penelitian

Sebuah penelitian perlu dirumuskan suatu hipotesis. Berdasarkan landasan teori dan kerangka pikir di atas maka hipotesis penelitian ini adalah:

H₁ : Terdapat pengaruh dalam penerapan model pembelajaran *Project Based learning* (PjBl) dengan pemanfaatan limbah pabrik tahu terhadap kemampuan berfikir kreatif peserta didik.

H₀ : Tidak terdapat terdapat pengaruh dalam penerapan model pembelajaran *Project Based learning* (PjBl) dengan pemanfaatan limbah pabrik tahu terhadap kemampuan berfikir kreatif peserta didik.

III. METODE PENELITIAN

3.1 Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian ini akan dilaksanakan di SMP Negeri Satu Atap 5 Pesawaran pada semester genap tahun ajaran 2023/2024. Penelitian dilaksanakan selama tiga kali pertemuan dalam pembelajaran. Tempat pelaksanaan penelitian SMP Negeri Satu Atap 5 Pesawaran yang beralamatkan di Desa Sinar Jati, Kecamatan Tegineneng, Kabupaten Pesawaran, Provinsi Lampung.

3.2 Populasi dan Sampel

Populasi pada penelitian ini adalah seluruh peserta didik kelas VII SMP Negeri Satu Atap 5 Pesawaran tahun ajaran 2023/2024. Kemudian, dari populasi tersebut pengambilan sampel dilakukan dengan menggunakan teknik acak sederhana (*Simple Random Sampling*) yaitu pengambilan anggota sampel yang dilakukan acak tanpa memperhatikan strata dalam populasi. Pemilihan sampel dilakukan secara acak sehingga setiap anggota populasi memiliki kesempatan yang sama untuk dipilih. Untuk memperbanyak data dalam penelitian ini yang menjadi sampel adalah peserta didik kelas VII A dan VII B. Peserta didik kelas VII A sebagai kelas kontrol dan peserta didik kelas VII B sebagai kelas eksperimen.

3.3 Desain Penelitian

Penelitian ini merupakan penelitian kuantitatif. Dengan metode penelitian yang digunakan metode eksperimen yang dilakukan dalam bentuk perlakuan (*treatment*) di kelas. Desain penelitian yang dipilih *Post Test Only Design Control-Group*. Dalam penelitian ini *Post Test Only Design Control-Group* tidak dilakukan pretest pada subjek penelitian. Subjek diberikan treatment pada pembelajaran keterampilan melalui model pembelajaran *Project Based Learning*, kemudian subyek diamati dengan menggunakan tes kinerja. Menurut Sugiyono (2011:206) desain *Post Test Only Design Control-Group* digambarkan seperti berikut:

Tabel 4. *Post Test Only Design Control-Group*

Kelas	Perlakuan	<i>Posttest</i>
Eksperimen	X	O ₁
Kontrol	-	O ₂

Sumber: Sugiyono (2011:206)

Keterangan:

X = Pemberian perlakuan (*treatment*)

O = Hasil Observasi

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 Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP) dan Lembar Kerja Proyek (LKP).
- e) Membuat instrumen penelitian yang terdiri penilaian kreativitas berupa penilaian lembar kerja proyek dan produk

2. Tahap Pelaksanaan

Pelaksanaan penelitian yang dilaksanakan pada kelas Eksperimen adalah sebagai berikut:

- a) Melaksanakan pembelajaran sesuai dengan Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP) yang telah disusun.
- b) Memberikan perlakuan yaitu dengan menerapkan model *Project Based Learning* melalui pemanfaatan limbah cair tahu.
- c) Melakukan test akhir (tes hasil kinerja) berupa penilaian proses proyek untuk mengukur kemampuan berfikir kreatif dan produk untuk mengukur kreativitas peserta didik setelah diberi perlakuan.

Pelaksanaan penelitian yang dilaksanakan pada kelas Kontrol adalah sebagai berikut:

- a) Melaksanakan pembelajaran sesuai dengan Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP) yang telah disusun.
- b) Memberikan pembelajaran dilakukan dengan pendekatan Scientific
- c) Memberikan test akhir (tes hasil kinerja) berupa penilaian lembar kerja proyek untuk mengukur kemampuan berfikir kreatif peserta didik

3. Tahap Akhir

Pada tahapan 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 kuantitatif dan kualitatif, penjelasannya sebagai berikut : Data kuantitatif berupa hasil presentase kemampuan berfikir kreatif yang diperoleh dari gagasan tertulis yang dikerjakan di lembar kerja proyek kemudian dianalisis menggunakan indikator kemampuan berfikir kreatif dan data kualitatif berupa hasil proyek penerapan PjBL pada kelas eksperimen dalam bentuk produk nyata yang kemudian dideskripsikan menggunakan indikator kreativitas dimensi produk

2. Teknik Pengumpulan

a. Penilaian Lembar Kerja Proyek

Teknik yang digunakan dalam pengumpulan data penelitian ini berupa penilaian lembar kerja proyek dalam bentuk gagasan tertulis yang dihasilkan peserta didik. Penilaian proyek gagasan tertulis dalam mengatasi pencemaran lingkungan yang dihasilkan oleh peserta didik menggunakan kriteria instrument penilaian kinerja berdasarkan indikator kemampuan berfikir kreatif yaitu *Elaboration* (elaborasi), *Originality* (keaslian), *Flexibility* (keluwesan), dan *Fluency* (kelancaran).

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 dalam mengatasi pencemaran lingkungan yang dihasilkan oleh peserta didik menggunakan kriteria instrument penilaian berdasarkan indikator kreativitas dimensi produk *Resolution* (Pemecahan Masalah), *Novelty* (Kebaruan), dan *Elaboration* (Keperincian).

3.6 Instrumen Penelitian

Instrumen penelitian adalah suatu alat yang digunakan untuk mengukur fenomena alam maupun sosial yang diamati (Sugiyono 2013:146). Instrumen yang digunakan peneliti dalam penelitian ini adalah rubrik penilaian lembar kerja proyek untuk mengukur kemampuan berfikir kreatif peserta didik dianalisis dengan langkah-langkah menghitung yaitu:

1. Mencari skor maksimum keseluruhan

$$\text{Skor maksimum} = \text{Indikator Kemampuan Berfikir Kreatif} \times \text{Jumlah Penilaian}$$

2. Menghitung hasil LKP peserta didik dari masing-masing indikator.

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

3. Kategori skor pada tabel 5.

Tabel 5. Kriteria Kemampuan Berfikir Kreatif

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

Sumber : Purwanto, 2008:102

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

$$\text{Nilai} = \frac{\text{Skor perindikator yang di capai}}{\text{Jumlah Produk}} \times 100\%$$

2. Kategori skor pada tabel 6.

Tabel 6. Kriteria Kreativitas Produk

Skor	Pilihan Jawaban
80,1-100	Sangat Kreatif
60,1-80	Kreatif
40,1-60	Cukup Kreatif
20,1-40	Kurang Kreatif

Sumber : Arikunto, 2013

3.7 Teknik Analisis Data

Data yang diperoleh merupakan data mentah sehingga perlu diolah terlebih dahulu. Data yang diperoleh melalui eksperimen adalah data kuantitatif maka diolah melalui teknik statistik. Langkah yang dilakukan dalam mengolah dan menganalisis data adalah sebagai berikut:

1. Uji Normalitas

Uji normalitas data dilaksanakan dengan tujuan agar dapat memperoleh informasi mengenai distribusi kenormalan data. Selain itu, uji normalitas menjadi syarat yang harus dipenuhi dalam menentukan analisis statistik yang digunakan selanjutnya untuk menguji hipotesis data. Apabila data berdistribusi normal maka analisis statistik untuk menguji hipotesis menggunakan statistik parametrik. Apabila data tidak berdistribusi normal maka analisis statistik untuk menguji hipotesis yang digunakan adalah statistik non parametrik. Uji normalitas dilakukan dengan menggunakan bantuan software IBM SPSS 25.0. Kriteria penentuan data berdistribusi normal adalah sebagai berikut:

- a. Menentukan taraf signifikansi uji $\alpha = 0,05$
- b. Bandingkan nilai Sig. dengan taraf signifikansi
Jika Sig. $> 0,05$ maka data berdistribusi normal.
Jika Sig. $\leq 0,05$ maka data tidak berdistribusi normal.

2. Uji Homogenitas

Uji kesamaan dua varian (homogenitas) digunakan untuk menguji apakah kedua data tersebut homogen atau tidak, yaitu dengan membandingkan kedua variansinya. Pada penelitian ini, uji homogenitas dilakukan dengan menggunakan uji *Levene's test*. Kriteria penentuan kesamaan varian adalah sebagai berikut:

- a. Menentukan taraf signifikansi uji $\alpha = 0,05$
- b. Bandingkan nilai Sig. dengan taraf signifikansi
Jika Sig. $> 0,05$ maka kedua varian homogen
Jika Sig. $\leq 0,05$ maka kedua varian tidak homogen

3. Pengujian Hipotesis

Bila data berdistribusi normal, maka langkah selanjutnya untuk menguji hipotesis penelitian digunakan uji-t dua sampel independen (*Independent sample t-test*) dengan bantuan software IBM SPSS 25.0. Tujuan dilakukannya *Independent sample t-test* ini adalah untuk membandingkan dua kelompok mean dari dua sampel yang berbeda (*independent*). Jika data yang dianalisis tidak berdistribusi normal dan tidak homogen maka digunakan uji *Mann-Whitney* atau disebut uji U. Pengujian hipotesis dilakukan menggunakan program dengan bantuan software IBM SPSS 25.0.

Pengujian ini menggunakan uji dua pihak dengan menetapkan taraf signifikansi (α) sebesar 5% dengan kriteria sebagai berikut:

Jika nilai sig. (2-tailed) $> 0,05$ maka H_0 diterima dan H_1 ditolak

Jika nilai sig. (2-tailed) $< 0,05$ maka H_0 ditolak dan H_1 diterima

Pengujian hipotesis pada peneliti ini sebagai berikut :

H_0 : Tidak terdapat perbedaan kemampuan berfikir kreatif peserta didik antara kelas yang menerapkan model *Project Based Learning* (PjBL) dengan kelas yang tidak menerapkan model *Project Based Learning* (PjBL)

H_1 : Terdapat perbedaan kemampuan berfikir kreatif peserta didik antara kelas yang menerapkan model *Project Based Learning* (PjBL) dengan kelas yang tidak menerapkan model *Project Based Learning* (PjBL).

V. SIMPULAN DAN SARAN

5.1 Simpulan

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan, maka dapat disimpulkan bahwa terdapat pengaruh penerapan model pembelajaran *Project Based Learning* (PjBL) dengan pemanfaatan limbah pabrik tahu terhadap kemampuan berfikir kreatif peserta didik.

5.2 Saran

Berdasarkan simpulan tersebut dan untuk kepentingan penelitian, maka peneliti menyarankan sebagai berikut

1. Penerapan model pembelajaran *Project Based Learning* (PjBL) dengan pemanfaatan limbah pabrik tahu (masalah pencemaran di sekitar sekolah) dapat digunakan sebagai alternatif pembelajaran yang dapat menumbuhkan kemampuan berfikir kreatif peserta didik.
2. Bagi para peneliti yang tertarik untuk meneliti lebih lanjut terkait model pembelajaran *Project Based Learning*, sebaiknya lebih memperhatikan keefektifan waktu karena model ini cukup membutuhkan waktu pembelajaran yang relatif lama.
3. Dalam pelaksanaan penerapan PjBL harus lebih memperhatikan sintaks-sintak model pembelajaran agar dalam proses pembelajaran dapat mencapai hasil yang diharapkan.

DAFTAR PUSTAKA

- Abuddin. 2011. *Prespektif Islam Tentang Strategi Pembelajaran* (Jakarta: Kencana, 2011), h. 18
- Angkadjaja, S. N. (2006). *Perilaku Menyimpang Dapatkah Mendorong Terciptanya Kreativitas?*. Nirmana, 7(2).
- Arikunto. 2013. *Dasar-Dasar Evaluasi Pendidikan*. Jakarta: Bumi Aksara. h 247-248.
- Arnyana, I. B. P. 2019. *Pembelajaran Untuk Meningkatkan Kompetensi 4c (Communication, Collaboration, Critical Thinking Dancreative Thinking) Untuk Menyongsong Era Abad 21*. Prosiding: Konferensi Nasional Matematika Dan IPA Universitas PGRI Banyuwangi, 1(1), I-Xiii.
- Bie. 2012. *What Is Project-Based Learning?*. [Online], ([http:// www. Bie.org](http://www.Bie.org)), diakses 26 Juli 2023.
- BPP. 2019. *Rencana Kinerja Tahunan Balai Pelatihan Pertanian*. Provinsi Lampung.[Online] <https://bpplampung-ppid.pertanian.go.id>
- Campbell. 2010. *Mengemukakan Kreativitas*. Yogyakarta: Kanisius, h. 27
- Dahar, R. 1991, *Teori-Teori Belajar*. Penerbit Erlangga, Jakarta. h.12
- Daryanto. 2014. *Pendekatan Pembelajaran saintifik kurikulum 2013* (Yogyakarta: Penerbit Gava Media, 2014) h. 42.
- Ekawati, M., & Karmila, F. 2016. *Pengaruh Pemberian Tugas Berbasis Proyek Terhadap Pengembangan Life Skill Mahasiswa Fkip Universitas Cokroaminoto Palopo*. Prosiding, 2(1).
- Erniati, E., et al. 2022. *Pemanfaatan limbah budidaya udang vannamei menjadi pupuk kompos di Gampong Ulee Pulo Kecamatan Dewantara Kabupaten Aceh Utara*. Buletin Pengabdian, 2(1), 15-22.
- 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.

- Florida, R., et al. 2015. *The Global Creativity Index 2015* [Online]. Diakses dari <https://databoks.katadata.co.id/datapublish/2016/08/17/di-tingkat-global-kreativitas-indonesia-termasuk-paling-rendah-pada-tanggal-01-April-2023-pukul-09:54-WIB>
- Goodman, B., & Stivers, J. 2010. *Project-based learning. Educational psychology*, 2010, 1-8. Diunduh dari http://www.fsmilitary.org/pdf/Project_Based_Learning.pdf, pada tanggal 17 Februari 2023 pukul 10:27 WIB
- Greenhill, V. 2010. *21st Century Knowledge and Skills in Educator Preparation. Partnership for 21st century skills.*
- Hembing. 2000. *Produk Kreatif Ramuan Tradisional Untuk Pengobatan Darah Tinggi*. Jakarta : Penebar Swada. h. :124
- Kemdikbud. 2014. *Materi Pelatihan Pendidik Implementasi Kurikulum 2013 Tahun Ajaran 2014/2015: Mata pelajaran IPA*. (Jakarta: Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan), h. 34
- Kemdiknas. 2003. *UU Nomor 20 Tahun 2003 tentang Sistem Pendidikan Nasional*. Jakarta: Depdiknas [online]. <http://www.kemendiknas.go.id>
- Kemendikbud. 2016. *Silabus Mata Pelajaran Sekolah Menengah Pertama/Madrasah Tsanawiyah (SMP/MTS)*. Jakarta: Menteri Pendidikan Nasional
- Mahmudi, A. 2010. *Mengukur Kemampuan Berfikir Keatif Matematis. Makalah disajikan pada Koferensi Nasional Matematika XV UNIMA*. Manado: Jurusan Pendidikan Matematika UNY.
- Marlinda, N. P. M. 2012. *Pengaruh Model Pembelajaran Berbasis Proyek Terhadap Kemampuan Berfikir Kreatif dan Kinerja Ilmiah Siswa*. Tesis Bali: Universitas Opendidikan Ganesha
- Munandar. U. 1999. *Mengembangkan Bakat dan Kreativitas Anak Sekolah*. Jakarta: Gramdia Mediasarana. h 48
- _____. 2004. *Pengembangan Kreativitas Anak Berbakat.Cetakan ke-3* Jakarta: PT Rineka Cipta. h 192
- _____. 2009. *Pengembangan Kreativitas Anak Berbakat*. Jakarta: PT Rineka Cipta. h 192
- Mursidik, E. S. M., Samsiyah, N., & Rudyanto, H. E. 2015. *Kemampuan Berpikir Kreatif Dalam Memecahkan Masalah Matematika Open-Ended Ditinjau Dari Tingkat Kemampuan Matematika Siswa Sekolah Dasar*. PEDAGOGIA, 4(1), 23-33.

- 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).
- Peraturan Perundang-undangan. 2001. *Peraturan Pemerintah (PP) Nomor 82 Tahun 2001 tentang Pengelolaan Kualitas Air Dan Pengendalian Pencemaran Air*. [Online]
<https://peraturan.bpk.go.id/Home/Details/53103/pp-no-82-tahun-2001>
- Peraturan Perundang-undangan. 2009. *Undang-undang (UU) Nomor 32 Tahun 2009 tentang Perlindungan dan Pengelolaan Lingkungan Hidup*. . [Online].
<https://peraturan.bpk.go.id/Home/Details/38771/uu-no-32-tahun-2009>
- Pitoyo, P. N. P., Arthana, I. W., & Sudarma, I. M. 2016. *Kinerja Pengelolaan Limbah Hotel Peserta Proper Dan Non Proper Di Kabupaten Badung, Provinsi Bali*. *Jurnal ECOTROPIC*, 10
- Purwanto. 2008. *Evaluasi Hasil Belajar*. Yogyakarta: Pustaka Belajar
- Rachmawati, Y. & Kurniati. 2011. *Strategi Pengembangan Kreativitas Pada Anak Usia Taman Kanak-Kanak*. Jakarta: Kencana. h 30-32
- Railsback, J. 2002. *Project Based Instruction: Creating Excitement for Learning*. (Online). (<https://eric.ed.gov/?id=ED471708>, diakses pada tanggal 23 Maret 2023 pukul 20:43 WIB)
- 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
- Santrock, J. W. 2010. *Psikologi Pendidikan*. Jakarta: Kencana Prenada Media Group. h 366
- Saputra, F., Sutaryo, S., & Purnomoadi, A. 2018. *Pemanfaatan Limbah Padat Industri Tahu sebagai Co-Subtrat untuk Produksi Biogas*. *Jurnal Aplikasi Teknologi Pangan*, 7(3).
- Sari, A. P. J., & Manoy, J. T. 2022. *Junior High School Students' creativity In Solving Hots Questions Based On Learning Concentration*. *MATHEdunesa*, 11(1), 155-168.
- Sitompul, H. S., Ginting, Y. F. B., & Tarigan, S. W. 2019. *Pengaruh Model Pembelajaran Synetics Pada Siswa SD Dalam Meningkatkan Hasil Belajar Dan Kemampuan Berfikir Kreatif*. *JGK (Jurnal Guru Kita)*, 3(4), 378-386.

- Sugiyono. 2013. *Metode Penelitian Kuantitatif Kualitatif dan R&D*. Bandung: Alfabeta. h 206
- _____. 2016. *Metode Penelitian Kuantitatif Kualitatif dan R&D*. Bandung: Alfabeta. h. 137
- Suhairin, S., Muanah, M., & Dewi, E. S. 2020. *Pengolahan Limbah Cair Tahu Menjadi Pupuk Organik Cair Di Lombok Tengah NTB*. SELAPARANG: Jurnal Pengabdian Masyarakat Berkemajuan, 4(1), 374-377.
- Suhrman. 2018. *Pengelolaan Sumber Belajar Dalam Meningkatkan Pemahaman Peserta Didik*. Journal Of Early Childhood Islamic Education. ISSN: 2599-2287. Vol.2 No.1
- Sukamti, E, R. 2010. *Bermain dan Kreativitas sebagai Fondasi bagi Tumbuh Kembang Anak Usia Dini*. FIK UNY: Yogyakarta h 53
- Sumarmi. 2012. *Model-Model Pembelajaran Geografi*. Malang: Aditya Media Publishing.
- Supardan, Dadang. (2015). *Pembelajaran Ilmu Pengetahuan Sosial: Perspektif Filosofi dan Kurikulum*. Jakarta: Bumi Aksara.
- Supriyadi, D. 2001. *Kreativitas Kebudayaan & Perkembangan IPTEK*, Bandung: Alfabeta h 7
- Sutirman. 2013. *Media & Model-Model Pembelajaran Inovatif*. Graha ilmu. Yogyakarta. h 43
- 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
- Utami. Tri. 2018. *Penerapan Model Pembelajaran Project Based Learning (PjBl) Untuk Meningkatkan Kreativitas Dan Hasil Belajar Siswa*. Jurnal JMP [Online] Vol. 2, No. 6 Juni.
- Warsono.,& Hariyanto. 2012. *Pembelajaran Aktif Teori dan Asesmen*. Bandung: PT Remaja Rosdakarya. h 153
- Wena, M. 2013. *Strategi Pembelajaran Inovatif Kontemporer: Suatu Tinjauan Konseptual Oprasional*. Jakarta: Bumi Aksara
- Widiastuti, A., Istihapsari, V., & Afriady, D. 2018. *Meningkatkan Kreativitas Siswa Melalui Project Based Learning pada Siswa Kelas V SDIT LHI*. Prosiding Pendidikan Profesi Guru, 1430-1440.