

**PENGARUH PEMBELAJARAN STEM TERINTEGRASI DENGAN
PROJECT BASED LEARNING (PjBL) TERHADAP KEMAMPUAN
BERPIKIR KREATIF PESERTA DIDIK KELAS X SMA**

(Skripsi)

Oleh

SALSA NORALIZA



**FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN
UNIVERSITAS LAMPUNG
BANDAR LAMPUNG
2024**

ABSTRAK

PENGARUH PEMBELAJARAN STEM TERINTEGRASI DENGAN *PROJECT BASED LEARNING* (PjBL) TERHADAP KEMAMPUAN BERPIKIR KREATIF PESERTA DIDIK KELAS X SMA

Oleh

SALSA NORALIZA

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh pembelajaran STEM terintegrasi dengan *Project Based Learning* (PjBL) terhadap kemampuan berpikir kreatif peserta didik kelas X SMA, mengetahui tanggapan peserta didik terhadap penerapan pembelajaran STEM Terintegrasi dengan PjBL, dan produk yang dihasilkan. Sampel penelitian terdiri dari dua kelas yang dipilih dengan teknik *purposive sampling*, kelas X.6 sebagai kelas kontrol dan kelas X.7 sebagai kelas eksperimen. Desain penelitian yang digunakan adalah desain eksperimen semu (*quasi* eksperimen). Data penelitian yang didapatkan dengan memberikan *pretest*, *posttest*, dan lembar penilaian produk kreatif untuk melihat adanya peningkatan kemampuan berpikir kreatif di kelas kontrol dan eksperimen, sedangkan penggunaan angket di kelas eksperimen digunakan untuk mengetahui tanggapan peserta didik terhadap penggunaan pembelajaran STEM terintegrasi dengan PjBL terhadap kemampuan berpikir kreatif peserta didik kelas X SMA. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa pembelajaran STEM terintegrasi dengan PjBL berpengaruh signifikan terhadap peningkatan kemampuan berpikir kreatif, dengan nilai signifikan uji *Mann Whitney-U* 0,00. Peningkatan kemampuan berpikir kreatif di kelas eksperimen memperoleh rata rata *N-gain* 0,71 termasuk kategori tinggi. Hasil angket tanggapan peserta didik terhadap pembelajaran STEM terintegrasi dengan PjBL diperoleh rata rata persentase 84,85 % dengan kategori baik. Hal ini menunjukkan bahwa penerapan pembelajaran tersebut dapat diterima dengan sangat baik oleh peserta didik.

Kata Kunci: Berpikir kreatif, PjBL, STEM

**PENGARUH PEMBELAJARAN STEM TERINTEGRASI DENGAN
PROJECT BASED LEARNING (PjBL) TERHADAP KEMAMPUAN
BERPIKIR KREATIF PESERTA DIDIK KELAS X SMA**

Oleh

SALSA NORALIZA

Skripsi

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

Pada

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



**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN BIOLOGI
FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN
UNIVERSITAS LAMPUNG
BANDAR LAMPUNG
2024**

Judul Skripsi : Pengaruh Pembelajaran STEM
Terintegrasi Dengan *Project Based
Learning* (PjBL) Terhadap Kemampuan
Berpikir Kreatif Peserta Didik Kelas X
SMA
Nama Mahasiswa : *Salsa Noraliza*
Nomor Pokok Mahasiswa : 2013024002
Program Studi : Pendidikan Biologi
Jurusan : Pendidikan MIPA
Fakultas : Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan



1. Komisi Pembimbing

Berti Yolida
Berti Yolida, S.Pd., M.Pd.
NIP 19831015 200604 2 001

Dr. Dina Maulina
Dr. Dina Maulina, S.Pd., M.Si.
NIP 19851203 200812 2 001

2. Ketua Jurusan Pendidikan MIPA

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

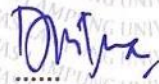
MENGESAHKAN

1. Tim Penguji

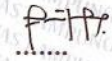
Ketua : Bertti Yolida, S.Pd., M.Pd.



Sekretaris : Dr. Dina Maulina, S.Pd., M.Si.



**Penguji
Bukan Pembimbing : Rini Rita T. Marpaung, S.Pd., M.Pd.**



Dekan Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan



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



Tanggal Lulus Ujian Skripsi: 19 Agustus 2024

PERNYATAAN SKRIPSI

Nama : Salsa Noraliza
Nomor Pokok Mahasiswa : 2013024002
Program Studi : Pendidikan Biologi
Jurusan : Pendidikan MIPA

Dengan ini menyatakan bahwa dalam skripsi ini tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan di suatu perguruan tinggi. Sepengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali secara tertulis naskah ini dan disebutkan dalam daftar pustaka.

Apabila ternyata kelak terbukti ada ketidakbenaran dalam pernyataan saya, maka saya bertanggung jawab sepenuhnya.

Bandar Lampung, Agustus 2024

Yang menyatakan



Salsa Noraliza
NPM 2013024002

RIWAYAT HIDUP



Penulis dilahirkan di Bandar Lampung pada tanggal 3 Juni 2002 merupakan anak pertama dari tiga bersaudara, putri dari Bapak Subhan Munandar dengan Ibu Rida Komalasari. Penulis beralamatkan di Jalan Pulau Belitung No. 104, Sukabumi, Bandar Lampung.

Penulis mengawali Pendidikan di SDS Al-Kautsar Bandar Lampung (2008-2014). Penulis melanjutkan sekolah menengah pertama di SMPS Al-Kautsar Bandar Lampung (2014-2017). Kemudian melanjutkan sekolah menengah atas di SMAS Al-Kautsar Bandar Lampung (2017-2020). Pada tahun 2020, penulis terdaftar sebagai mahasiswa Pendidikan Biologi Universitas Lampung melalui jalur SNMPTN.

Pada tahun 2023, penulis melaksanakan program kuliah kerja nyata (KKN Kampus Merdeka-Merdeka Belajar) dan pengenalan lingkungan persekolahan (PLP) di Tiuh Balak 1, Kecamatan Baradatu, Kabupaten Way Kanan, Provinsi Lampung. Pada tahun 2023, penulis mengikuti kegiatan program Pertukaran Mahasiswa Merdeka di Universitas Mahasaraswati Denpasar.

Penulis juga terlibat aktif dalam organisasi kampus, pada tahun 2021, penulis tergabung dalam forum mahasiswa Pendidikan Biologi Universitas Lampung (FORMANDIBULA) sebagai Adiv Kerohanian. Pada tahun 2022 penulis tergabung dalam forum mahasiswa Pendidikan Biologi Universitas Lampung (FORMANDIBULA) sebagai bendahara divisi dana dan usaha.

MOTO

“Ya Tuhan, lapangkanlah dadaku, mudahkanlah segala urusanku, dan lepaskanlah kekakuan lidahku, agar mereka mengerti perkataanku”

(QS. Thaha : 25-28)

“Dan (ingatlah kisah) Dzun Nun (Nabi Yunus), ketika ia pergi dalam keadaan marah, lalu ia menyangka bahwa kami tidak akan mempersempitnya (menyulitkannya). maka ia menyeru dalam keadaan yang sangat gelap, "Bahwa tidak ada Tuhan selain Engkau. Maha Suci Engkau, sesungguhnya aku adalah termasuk orang-orang yang zalim”

(QS. Al-Anbiya : 87)

“Ya Allah, mudahkanlah dan janganlah engkau persulit”

(HR. Bukhari dan Muslim)

PERSEMBAHAN

Segala puji bagi Allah SWT yang selalu memberikan limpahan Rahmat-Nya dan semoga shalawat selalu tercurahkan kepada Nabi Muhammad SAW.

Teriring doa, rasa Syukur, kasih, dan dengan kerendahan hati, penulis mempersembahkan karya ilmiah ini sebagai tanda bakti kasih tulus dan mendalam kepada:

Bapak (Subhan Munandar) dan Ibu (Rida Komalasari)

Bapak dan Ibu yang telah membesarkan, mendidik, mendoakan serta mendukung segala bentuk perjuanganku. Terimakasih Bapak dan Ibu selalu memberikan semangat kepada anak-anak nya jasa kalian sangat luar biasa semoga senantiasa dalam lindungan Allah.

Keluarga Besar

Keluarga besar penulis, kakek dan nenek, om dan tante, serta adik dan sepupu saya yang senantiasa memberikan doa dan semangat terbaiknya.

Para Pendidik

Yang telah membimbing, memberikan ilmu yang bermanfaat serta nasehat terbaik dengan ikhlas. Terimakasih atas jasa-jasamu.

Almamater tercinta, Universitas Lampung

SANWACANA

Puji Syukur penulis panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa atas berkat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi dengan judul “Pengaruh Pembelajaran STEM Terintegrasi dengan *Project Based Learning* (PjBL) Terhadap Kemampuan Berpikir Kreatif Peserta Didik Kelas X SMA”. Penulis menyusun skripsi ini sebagai syarat untuk memperoleh gelar sarjana Pendidikan pada program studi Pendidikan biologi.

Dalam kesempatan ini penulis ingin mengucapkan terimakasih kepada:

1. Prof. Dr. Sunyono, M.Si., selaku Dekan FKIP Universitas Lampung
2. Dr. Nurhanurawati, M.Pd., selaku Ketua Jurusan PMIPA FKIP Universitas Lampung
3. Rini Rita T. Marpaung, S.Pd., M.Pd., selaku Ketua Program Studi Pendidikan Biologi dan selaku pembahas yang memberikan bimbingan, motivasi dan kemudahan dalam pembuatan skripsi;
4. Berti Yolida, S.Pd., M.Pd., selaku dosen pembimbing 1 yang memberikan bimbingan dan motivasi dalam pembuatan skripsi.
5. Dr. Dina Maulina, S.Pd., M.Si., selaku dosen pembimbing 2 yang memberikan bimbingan dan motivasi dalam pembuatan skripsi.
6. Seluruh Dosen Pendidikan Biologi atas ilmu yang telah diberikan;
7. Bapak Zainuddin, S.Pd selaku guru pengampu mata Pelajaran IPA kelas X serta siswa – siswi kelas X.6 dan X.7 SMAS Al-Kautsar Bandar Lampung atas kerja sama dalam membantu penulis selama melakukan penelitian;
8. Nurul Hidayah, Naura Aya Tsabita, Shelly Windi Sari, Elvira Sesie, dan Richo Armayoga yang telah memberikan dukungan dan semangat selama masa perkuliahan hingga penyelesaian skripsi

9. Terimakasih untuk Frinsma Liszia Zhafira Aldy, yang telah menemani dari awal perkuliahan hingga penyelesaian skripsi, terimakasih telah banyak membantu dan kebersamai proses penulisan skripsi.
10. Sahabat-sahabat Pertukaran Kampus Merdeka (PMM) (Apri Love Tesalonika S, Muhammad Dwi Saputra, Ayub Domili) yang telah mendukung, memberikan semangat, dan memberikan pengalaman berharga
11. Semua pihak yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu, namun telah membantu dalam penyelesaian skripsi ini.

Semoga bantuan, bimbingan serta kontribusi yang telah diberikan kepada penulis dapat diberkati oleh Tuhan Yang Maha Esa. Besar harapan penulis semoga skripsi ini dapat berguna dan memberikan manfaat bagi kita semua.

Bandar Lampung, Agustus 2024

Penulis

Salsa Noraliza
NPM 2013024002

DAFTAR ISI

	Halaman
DAFTAR ISI	xii
DAFTAR TABEL	xiii
DAFTAR GAMBAR	xiv
I. PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang Masalah	1
1.2. Rumusan Masalah.....	7
1.3. Tujuan Penelitian	7
1.4. Manfaat Penelitian	7
1.5. Ruang Lingkup Penelitian	8
II. TINJAUAN PUSTAKA	10
2.1. Model <i>Project Based Learning</i>	10
2.2. STEM (<i>Science, Technology, Engineering, Mathematics</i>)	13
2.3. Pembelajaran STEM terintegrasi dengan <i>Project Based Learning</i>	15
2.4. Infografis.....	16
2.5. Kemampuan Berpikir Kreatif	18
2.6. Materi Keanekaragaman Hayati	20
2.7. Kerangka Berpikir.....	31
2.8. Hipotesis	34
III. METODE PENELITIAN	35
3.1. Tempat dan Waktu Penelitian	35
3.2. Populasi dan Sampel Penelitian.....	35
3.3. Desain Penelitian	35
3.4. Prosedur Penelitian	36
3.5. Jenis dan Teknik Pengambilan Data	38
3.6. Uji Persyaratan Instrumen	40
3.7. Teknik Analisis Data	43
IV. HASIL DAN PEMBAHASAN	50
4.1. Hasil Penelitian.....	50
4.2. Pembahasan	54
V. SIMPULAN DAN SARAN	63
5.1. Simpulan	63
5.2. Saran	63
DAFTAR PUSTAKA	64

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
Tabel 1. Analisis Elemen Pemahaman IPA	21
Tabel 2. Analisis Elemen Keterampilan Proses.....	22
Tabel 3. Desain Penelitian <i>pretest-posttest</i> kelompok non ekuivalen	36
Tabel 4. Kategori penilaian kemampuan berpikir kreatif peserta didik	39
Tabel 5. Penilaian Angket Menggunakan Skala Likert	40
Tabel 6. Interpretasi Kriteria Validitas	41
Tabel 7. Hasil SPSS uji validitas soal <i>pretest</i> dan <i>posttest</i>	41
Tabel 8. Interpretasi Kriteria Reliabilitas	42
Tabel 9. Hasil SPSS uji reliabilitas soal <i>pretest</i> dan <i>posttest</i>	42
Tabel 10. Kriteria uji <i>normalized-gain</i>	43
Tabel 11. Kategori Penilaian Produk Kreatif.....	44
Tabel 12. Aspek Penilaian Produk Kreatif	44
Tabel 13. Kriteria Interpretasi nilai Cohen's d	48
Tabel 14. Kriteria Analisis Persentase Angket	49
Tabel 15. Uji Statistik data <i>Pretest</i> , <i>Posttest</i> dan <i>N-gain</i> Peserta didik.....	50
Tabel 16. Hasil Uji <i>Effect-Size</i>	52

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
Gambar 1. Bagan Kerangka Berpikir.....	33
Gambar 2. Diagram Hubungan antara Variabel Penelitian	34
Gambar 3. Diagram Rata-Rata Setiap Indikator Berpikir Kreatif.....	52
Gambar 4. Hasil Angket Tanggapan Peserta Didik.....	53
Gambar 5. Hasil Penilaian Produk Kreatif Peserta Didik	54
Gambar 6. Soal Indikator Berpikir Luwes	56
Gambar 7. Jawaban Peserta Didik Indikator Berpikir Luwes Kelas Eksperimen.	56
Gambar 8. Jawaban Peserta Didik Indikator Berpikir Luwes Kelas Kontrol	56
Gambar 9. Soal Indikator Berpikir Orisinal.....	58
Gambar 10. Jawaban Peserta Didik Indikator Berpikir Orisinal Kelas Eksperimen	58
Gambar 11. Jawaban Peserta Didik Indikator Berpikir Orisinal Kelas Kontrol ...	58
Gambar 12. Produk Kreatif Kelas Eksperimen.....	60

I. PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang Masalah

Pendidikan di abad ke-21 ini memiliki tugas yang tidak ringan, terutama dalam mencetak tenaga kerja yang unggul untuk bersaing dengan memberikan peserta didik keterampilan yang memadai. Seiring perkembangan teknologi, dunia kerja membutuhkan manusia yang memiliki keunggulan yang tidak dapat dipertandingkan oleh robot. Oleh karena itu, pendidikan pada zaman ini harus mampu mengikuti perkembangan ilmu pengetahuan yang cepat. Semangat peserta didik dalam mengembangkan kemampuan dan keterampilan yang tangguh menjadi sangat penting untuk menghadapi tantangan kehidupan di masa depan (Lestari, dkk., 2022) dan (Akmal & Festiyed, 2023).

Orientasi pendidikan abad ke-21 terhubung dengan tujuan pendidikan nasional sesuai ketentuan Undang-Undang Sistem Pendidikan Nasional Nomor 20 Tahun 2003; abadi“Pendidikan Nasional berfungsi untuk mengembangkan kemampuan dan membentuk akhlak mulia serta peradaban bangsa dalam rangka mencerdaskan kehidupan bangsa-bangsa, bertujuan untuk mengembangkan potensi peserta didik agar menjadi manusia yang beriman dan bertakwa kepada Tuhan Yang Maha Esa, berakhlak mulia, sehat, berilmu, cakap, kreatif, mandiri, serta menjadi warga negara yang demokratis dan bertanggung jawab”. Dalam proses pembelajaran, penting untuk menyatukan keterampilan inti yang dikenal sebagai keterampilan 4C pada era ke-21 (Firdaus, dkk., 2023). Keterampilan 4C adalah kompetensi inti abad ke-21 yang mencakup kemampuan berkomunikasi, berpikir kreatif,

berkolaborasi, dan berpikir kritis (Yokhebed, 2019). Keterampilan 4C dalam dunia pendidikan harus ditanamkan kepada peserta didik untuk persiapan menghadapi perubahan industri 5.0 yang didasarkan pada teknologi (Arsanti, dkk., 2021).

Pembelajaran abad ke-21 penting untuk mengasah kemampuan berpikir kreatif sebagai bagian integral dari proses pembelajaran. Pengembangan kemampuan berpikir kreatif menjadi suatu kebutuhan untuk mengatasi tantangan, merumuskan alternatif solusi, dan menjadi landasan yang berharga menghadapi berbagai permasalahan, terutama di era globalisasi. Pendidikan memiliki peran krusial dalam memberdayakan kemampuan berpikir kreatif ini (MZ, dkk., 2021).

Kemampuan berpikir kreatif merujuk pada kecakapan dalam melihat suatu masalah dari berbagai perspektif dan menemukan solusinya melalui pendekatan-pendekatan yang beragam (Wijaya, dkk., 2022). Kemampuan berpikir kreatif melibatkan hubungan untuk menemukan dan menciptakan sesuatu yang baru dengan memanfaatkan bahan atau konsep yang sudah ada (Putra, dkk., 2012). Peserta didik perlu memiliki kemampuan berpikir kreatif agar dapat mengatasi situasi dalam dunia yang terus berubah dengan cepat. Oleh karena itu, penting untuk mengembangkan kemampuan berpikir kreatif peserta didik selama proses pembelajaran (Johar, dkk., 2023). Hasil dari kemampuan berpikir kreatif adalah kreativitas, yang merupakan produk dari kemampuan kognitif dan dapat diperoleh melalui proses pembelajaran (Slameto, 2003).

Penilaian kemampuan berpikir menurut Silver (1997) pada anak-anak dan orang dewasa sering dilakukan melalui "*The Torrance Tests of Creative Thinking* (TTCT)". Tiga aspek yang dipergunakan dalam mengevaluasi kemampuan berpikir kreatif melalui TTCT melibatkan kelancaran (*fluency*), keluwesan (*flexibility*), dan kebaruan (*originality*). Sementara itu, parameter untuk mengukur berpikir kreatif menurut Rahayu, dkk (2011) ada lima indikator meliputi kelancaran berpikir, keluwesan berpikir, keorisinalan, elaborasi, dan evaluasi. Sejalan dengan hal tersebut Munandar (1999)

menyatakan bahwa berpikir kreatif dapat dijelaskan sebagai kapasitas yang mencerminkan elemen-elemen kelancaran (*fluency*), keluwesan (*flexibility*), dan orisinalitas (*originality*) dalam berpikir, serta kemampuan untuk mengembangkan, memperkaya, atau merinci suatu gagasan (*elaboration*).

Kemampuan berpikir kreatif juga memiliki signifikansi besar dalam situasi dunia nyata sebagai dasar bagi para peserta didik (Hadzigeorgiou *et al.*, 2012). Oleh karena itu, penting untuk melakukan pengembangan kemampuan berpikir kreatif pada peserta didik dalam tahap pembelajaran (Fahmi & Jumadi, 2023). Pada saat ini, kemampuan berpikir kreatif peserta didik di Indonesia masih belum mencapai tingkat optimal, terlihat dari rendahnya tingkat kemampuan berpikir kreatif peserta didik yang terbukti melalui hasil studi *Trend International Mathematics and Science Study* (TIMSS) yang menyatakan bahwa kemampuan berpikir kreatif peserta didik di Indonesia tergolong rendah, karena Indonesia hanya menduduki peringkat 44 dari 49 negara dengan rata-rata skor 397 (Nizam, 2016). Penelitian *Global Creativity Index* (GCI) pada tahun 2015, indeks kreativitas Indonesia mencapai 0.20, menempatkan Indonesia pada peringkat ke-115 dari 139 negara di seluruh dunia (Florida *et al.*, 2015). Selanjutnya, hasil penelitian *Global Innovation Index 2021* menunjukkan bahwa Indonesia berada di peringkat 87 dari 132 negara (Dutta, *et al.*, 2021). Fakta lain yang menunjukkan rendahnya kemampuan berpikir kreatif peserta didik terungkap dari hasil evaluasi kompetensi matematika dan sains secara internasional melalui *Programme for International Student Assessment* (PISA). Pada tahun 2015, hasil PISA menunjukkan peningkatan peringkat Indonesia, namun masih berada pada tingkat yang sangat rendah. Indonesia naik dari peringkat 71 pada tahun 2012 menjadi 64 pada tahun 2015 diantara 72 negara anggota *Organization for Economic Cooperation and Development* (OECD) (Utami, dkk., 2017).

Hasil observasi yang dilakukan di SMAS Al-Kautsar Bandar Lampung terhadap peserta didik ditemukan bahwa hanya sekitar 37,5% siswa yang dapat menjawab soal PISA yang diberikan dengan benar. Pada kuesioner yang berisi soal PISA berjumlah 8 soal, peserta yang menjawab dengan benar masih sangat rendah. Nilai persentase tersebut menunjukkan bahwa tidak

mencapai setengah dari siswa di kelas tersebut dapat menjawab soal PISA dengan benar. Berdasarkan hasil observasi juga pada proses pembelajaran, kemampuan berpikir kreatif peserta didik masih rendah jika dilihat dari indikator berpikir kreatif, seperti jawaban yang diberikan siswa saat diberikan suatu permasalahan masih kurang bervariasi dan cenderung menghafal penjelasan dari pendidik serta kurang cepat untuk menanggapi permasalahan tersebut. Peserta didik juga tidak memberikan jawaban yang baru tetapi cenderung memberikan jawaban yang sama dengan buku tanpa mengembangkan dan menambahkan jawaban yang sudah ada.

Observasi langsung yang dilakukan di kelas, rendahnya kemampuan berpikir kreatif peserta didik disebabkan oleh pembelajaran di sekolah yang hanya menekankan pada model pembelajaran yang berorientasi pada guru sendiri yaitu menggunakan model konvensional seperti ceramah. Proses pembelajaran yang masih menggunakan sistem *teacher center* atau pembelajaran berpusat pada guru membuat peserta didik cenderung ragu dan takut untuk mengemukakan pendapat. Peserta didik berpikir bahwa apa yang dikatakan guru benar. Pembelajaran berpusat pada guru juga dapat berakibat pada minimalnya keikutsertaan peserta didik dalam pembelajaran yang berdampak pada kurangnya kelas akan menjadikan kelas pasif dan kegiatan pembelajaran menjadi tidak bermakna. Hal tersebut terjadi karena peserta didik tidak diberikan kesempatan untuk mengungkapkan pendapat dari pemikiran mereka sendiri dan ide baru yang tidak terpikirkan oleh orang lain dalam pengaplikasikannya. Selain itu, peserta didik dalam proses pembelajaran cenderung pasif dan hanya mengikuti alur pembelajaran dari guru saja. Minimnya kesempatan peserta didik dalam menuangkan gagasan mereka sendiri dan keikutsertaan peserta didik dalam pembelajaran akan sangat menghambat proses berpikir kreatif peserta didik. Maka dari itu perlu untuk menerapkan model yang lebih menekankan untuk melakukan kegiatan eksplorasi, pencarian, dan penemuan secara mandiri sehingga proses pembelajaran tidak hanya berpusat pada guru saja.

Salah satu model pembelajaran yang dapat digunakan untuk mengembangkan kemampuan berpikir kreatif dalam pembelajaran adalah dengan menggunakan pembelajaran STEM (Sains, Technology, Engineering and Mathematics) terintegrasi dengan PjBL yang nantinya akan melibatkan para peserta didik untuk bekerja dengan periode waktu dan memberi peluang peserta didik untuk bekerja dengan periode waktu dan akhirnya menghasilkan produk-produk yang nyata atau presentasi. Dengan adanya pembelajaran STEM setiap peserta didik tidak terpaku pada satu bidang yang dipelajari, namun peserta didik dapat menekuni empat bidang sekaligus (Usboko, dkk., 2021).

Pembelajaran STEM dapat terintegrasi dengan model pembelajaran PjBL menggunakan proyek sebagai metode pembelajaran yaitu menghasilkan suatu produk. Secara umum, PjBL mengikut sertakan keterlibatan aktif peserta didik dalam situasi otentik melalui praktek belajar mandiri. Dengan menerapkan pembelajaran STEM menjadi salah satu bentuk atau cara baru yang akan mampu meningkatkan kemampuan berpikir kreatif peserta didik. Capaian pembelajaran pada materi keanekaragaman hayati, peserta didik diharapkan mampu memahami materi keanekaragaman hayati, dan dapat berperan aktif dalam memberikan penyelesaian masalah pada isu-isu lokal dan global. Untuk dapat mencapai capaian pembelajaran yang diharapkan maka, diperlukan suatu kegiatan pembelajaran yang melibatkan peserta didik secara aktif dengan cara menemukan sendiri dan mentransformasikan informasi secara kompleks melalui kegiatan yang dapat dilakukan mengikuti sintaks yang ada sehingga dapat mengembangkan berbagai macam keterampilan terutama kemampuan berpikir kreatif yang dimilikinya untuk memecahkan suatu masalah pada keanekaragaman hayati (Aprilia, 2014).

Salah satu upaya yang dapat dilakukan untuk meningkatkan kemampuan berpikir kreatif menerapkan pembelajaran STEM terintegrasi PjBL. Pembelajaran STEM terintegrasi PjBL dalam penerapannya akan menghasilkan produk Infografis. Perencanaan dan pembuatan produk infografis ini dilakukan oleh peserta didik sehingga dapat menyampaikan informasi dengan kreatif. Dengan membuat infografis membantu peserta

didik mengolah informasi yang kompleks menjadi mudah untuk dibaca serta mudah dipahami terutama untuk informasi dengan teks yang panjang, gambar penting dan angka penting (Salam & Wahyuni, 2021).

Penelitian mengenai model PjBL, STEM, Infografis, dan kemampuan berpikir kreatif, sudah dilakukan oleh peneliti sebelumnya diantaranya yaitu Mamahit, dkk. (2020) yang meneliti efektivitas model PjBL terintegrasi STEM terhadap kemampuan berpikir kreatif, namun belum membahas mengenai infografis. Sari, dkk. (2019); Amri dan Muhajir (2022); Sastradiharja dan Febriani (2023) telah melakukan penelitian mengenai pengaruh penerapan model PjBL terhadap sikap berpikir kreatif peserta didik, pada penelitian ini para peneliti hanya berfokus pada penerapan model PjBL namun belum mengintegrasikan dengan pendekatan pembelajaran. Alifa, dkk. (2018); Herak dan Manalepa (2019) telah melakukan penelitian mengenai pengaruh pendekatan STEM terhadap kemampuan berpikir kreatif peserta didik, penelitian ini para peneliti belum mengintegrasikan pendekatan STEM dengan strategi pembelajaran. Agustina (2019) telah melakukan penelitian terhadap pengaruh infografis terhadap pengembangan kemampuan berpikir kreatif, pada penelitian ini tidak terdapat model dan pendekatan yang digunakan

Beberapa penelitian diatas menunjukkan bahwa pembelajaran STEM terintegrasi dengan PjBL dipandang efektif untuk meningkatkan kemampuan berpikir kreatif peserta didik. Atas dasar itulah, maka kemampuan berpikir kreatif dianggap akan dapat dikembangkan dengan lebih baik dalam pembelajaran STEM terintegrasi dengan PjBL. Maka dari itu, peneliti tertarik untuk melakukan penelitian tentang Pengaruh pembelajaran STEM terintegrasi dengan PjBL Terhadap Kemampuan Berpikir Kreatif Peserta didik Kelas X di SMAS Al-Kautsar Pada Materi Keanekaragaman Hayati. Melalui penelitian ini diharapkan kemampuan berpikir kreatif peserta didik di SMAS Al-Kautsar dapat meningkat.

1.2. Rumusan Masalah

Pada latar belakang di atas, maka rumusan masalah dalam penelitian ini adalah:

1. Adakah pengaruh penerapan pembelajaran STEM terintegrasi dengan PjBL terhadap kemampuan berpikir kreatif peserta didik kelas X di SMAS Al-Kautsar pada materi keanekaragaman hayati ?
2. Bagaimana tanggapan peserta didik terhadap penerapan pembelajaran STEM terintegrasi dengan PjBL pada materi keanekaragaman hayati ?
3. Bagaimana produk kreatif yang dihasilkan dalam penerapan pembelajaran STEM terintegrasi dengan PjBL pada materi keanekaragaman hayati ?

1.3. Tujuan Penelitian

Sesuai dengan rumusan masalah di atas bahwa tujuan penelitian ini adalah:

1. Mengetahui pengaruh penerapan pembelajaran STEM terintegrasi dengan PjBL terhadap kemampuan berpikir kreatif peserta didik kelas X di SMAS Al-Kautsar pada materi keanekaragaman hayati
2. Mengetahui tanggapan peserta didik terhadap penerapan pembelajaran STEM terintegrasi dengan PjBL pada materi keanekaragaman hayati
3. Mengetahui produk kreatif yang dihasilkan dalam penerapan pembelajaran STEM terintegrasi dengan PjBL pada materi keanekaragaman hayati

1.4. Manfaat Penelitian

Manfaat yang diperoleh dari penelitian ini yaitu:

- a. Bagi Peserta Didik
Memberikan pengalaman belajar dengan menggunakan pembelajaran STEM terintegrasi dengan PjBL terhadap kemampuan berpikir kreatif.
- b. Bagi Peneliti
Memberikan pengetahuan, pengalaman, dan keterampilan yang akan membuktikan kegunaannya saat menjalani peran sebagai guru biologi.

Dengan demikian, dapat menjadi seorang guru biologi yang kompeten dalam menyelenggarakan pembelajaran.

c. Bagi Pendidik

Hasil penelitian ini diharapkan dapat memperluas pengetahuan guru mengenai pembelajaran STEM terintegrasi dengan PjBL terhadap kemampuan berpikir kreatif terutama pada materi keanekaragaman hayati.

d. Bagi Pihak Sekolah

Dapat digunakan sebagai panduan untuk mencari model pembelajaran alternatif dan sebagai evaluasi untuk meningkatkan mutu sekolah dalam melaksanakan pembelajaran.

1.5. Ruang Lingkup Penelitian

Ruang lingkup penelitian ini adalah:

1. Pembelajaran STEM terintegrasi dengan PjBL dalam penelitian ini digunakan untuk membantu peserta didik meningkatkan kemampuan berpikir kreatif. Langkah pembelajaran STEM terintegrasi dengan PjBL yang diterapkan yaitu *reflection, research, discovery, application dan communication* (Laboy-Rush, 2011).
2. Penerapan pembelajaran STEM terintegrasi dengan PjBL yang diterapkan ditujukan agar peserta didik lebih mudah mengembangkan kemampuan berpikir kreatifnya dan mengaitkan konsep materi pembelajaran dengan situasi atau masalah yang ada dalam kehidupan nyata.
3. Berpikir kreatif adalah suatu pemikiran yang berusaha menciptakan gagasan baru, atau dapat juga diartikan sebagai suatu kegiatan mental yang digunakan seseorang untuk membangun ide atau pemikiran yang baru. Indikator kemampuan berpikir kreatif dalam penelitian ini yaitu *fluency* (berpikir lancar), *flexibility* (berpikir luwes), *originality* (berpikir orisinal), dan *elaboration* (berpikir terperinci) (Munandar, 1999).
4. Lingkup Materi/ Materi Utama yaitu Keanekaragaman Hayati yang terdapat pada fase E,

5. Subjek penelitian ini adalah peserta didik kelas X SMAS Al-Kautsar, Bandar Lampung.

II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Model *Project Based Learning*

Model pembelajaran PjBL berperan penting dalam suatu proses pembelajaran, terlebih pada keterampilan abad ke-21 ini. Dikatakan demikian karena model PjBL menitikberatkan pada kreativitas pendidik dan peserta didik (Rafik dkk., 2022). Model pembelajaran berbasis proyek atau PjBL yaitu suatu model pembelajaran yang berpusat pada peserta didik dengan melakukan suatu proyek atau kegiatan sebagai inti pembelajaran, dimana peserta didik akan mencari masalah sebagai langkah awal dalam mengumpulkan pengetahuan baru dari pengalaman belajar secara nyata, sehingga akan memunculkan pertanyaan-pertanyaan mendasar dan membimbing peserta didik dalam sebuah proyek kolaboratif melalui penekanan pembelajaran yang terletak pada aktivitas – aktivitas peserta didik untuk menghasilkan produk sampai dengan mempresentasikan produk pembelajaran berdasarkan pengalaman nyata. Dengan model pembelajaran berbasis proyek atau PjBL ini peserta didik akan dituntut agar dapat memecahkan masalah, mengambil keputusan, berpikir kritis dan berpikir kreatif serta dapat membuat suatu pembelajaran lebih bermakna (Sari dkk., 2019).

Karakteristik PjBL adalah: 1) guru hanya sebagai fasilitator dan mengevaluasi produk hasil kerja; 2) menggunakan proyek sebagai media pembelajaran; 3) menggunakan masalah yang ada pada kehidupan sehari-hari peserta didik sebagai langkah awal pembelajaran; 4) menekankan pembelajaran kontekstual; 5) menciptakan suatu produk sederhana sebagai hasil pembelajaran proyek (Utami, dkk., 2019). Senada dengan itu, Natty dkk,

(2019) menyatakan bahwa karakteristik model PjBL yaitu: 1) peserta didik dihadapkan pada permasalahan yang terkait dengan kehidupan sehari-hari peserta didik; 2) diberikan suatu proyek yang berkaitan dengan materi; 3) peserta didik diminta untuk memecahkan suatu masalah secara mandiri; 4) membuat suatu proyek atau kegiatan berdasarkan permasalahan; 5) peserta didik dilatih untuk bekerja secara individu atau kelompok untuk menghasilkan suatu produk. Setiap model pembelajaran yang diterapkan di dalam kelas, terdapat sintaks dalam penerapan model pembelajaran atau. Model PjBL juga memiliki sintaks pembelajaran didalamnya. Sintaks dari PjBL antara lain adalah

a) Penentuan pertanyaan mendasar,

Tahap penentuan pertanyaan mendasar atau dapat disebut penentuan proyek adalah langkah awal dalam proses pelaksanaan model PjBL.

b) Menyusun perencanaan proyek,

Langkah kedua yakni merancang langkah-langkah penyelesaian proyek dilakukan di pertemuan ketiga sama seperti langkah pertama. Merancang langkah-langkah penyelesaian proyek dilakukan secara berkelompok seperti identiknya model pembelajaran tersebut yang bersifat proyek. Langkah-langkah penyelesaian proyek pada langkah kedua yang dapat dilihat dari pengamatan pelaksanaan guru dalam menerapkan model PjBL yakni: (a) Guru membagi beberapa kelompok, (b) Kemudian memberikan topik/tema dan (c) Guru membebaskan peserta didik untuk menuangkan ide kreatif mungkin.

c) Menyusun jadwal,

Selanjutnya langkah ketiga yakni penyusunan jadwal pelaksanaan proyek yang dilakukan di pertemuan ketiga. Penyusunan jadwal pelaksanaan proyek adalah langkah selanjutnya pada pelaksanaan model. Peserta didik menyusun jadwal pelaksanaan proyek di kelompoknya masing-masing. Guru memberikan pendampingan kepada peserta didik dalam melakukan penjadwalan semua kegiatan yang telah dirancang. Guru memberikan batasan jadwal agar proyek selesai di waktu yang tepat, sehingga proses pembelajaran pun berjalan dengan baik. Pada tahap ini peserta didik juga

diperbolehkan untuk bertanya kepada guru tentang hal yang belum dipahami. Peserta didik juga boleh meminta bantuan kepada guru dalam proses menyusun jadwal pelaksanaan proyek.

- d) Memantau peserta didik dan kemajuan proyek,
Peserta didik diminta untuk menyelesaikan proyek dengan fasilitas dan monitoring guru dalam melaksanakan rancangan proyek yang telah dibuat. Masing-masing kelompok mencari ide agar proyek yang mereka kerjakan mendapatkan hasil yang baik. Guru juga memperbolehkan peserta didik mencari referensi di internet.
- e) Penilaian hasil,
Guru memfasilitasi peserta didik mempresentasikan dan mempublikasikan hasil karya.
- f) evaluasi pengalaman
Evaluasi proses dan hasil proyek adalah langkah akhir pada pelaksanaan model. Guru dan peserta didik melakukan refleksi terhadap aktivitas dan hasil tugas proyek (Setiawan, dkk., 2022) dan (Rohdiana, dkk., 2022).

Keuntungan Model Pembelajaran PjBL menurut Titu (2015) adalah sebagai berikut:

- a) Meningkatkan motivasi belajar peserta didik.
Peserta didik lebih tekun kelewat dan berusaha keras dalam mencapai proyek. Guru juga melaporkan terjadi pengembangan dalam kehadiran dan berkurangnya keterlambatan. Menurut Peserta didik belajar dalam proyek lebih menyenangkan
- b) Meningkatkan kemampuan pemecahan masalah.
Banyak sumber yang mendeskripsikan lingkungan belajar berbasis proyek membuat peserta didik menjadi lebih aktif dan berhasil memecahkan masalah-masalah yang kompleks.
- c) Meningkatkan kolaborasi.
Pentingnya kerja kelompok dalam proyek memerlukan peserta didik mengembangkan dan mempraktikkan keterampilan komunikasi. Kelompok kerja kooperatif, evaluasi peserta didik, pertukaran informasi online adalah aspek-aspek kolaboratif dari sebuah proyek.

d) Meningkatkan keterampilan mengelola sumber.

Pembelajaran Berbasis Proyek yang diimplementasikan secara baik memberikan kepada peserta didik pembelajaran dan praktik dalam mengorganisasi proyek, dan membuat alokasi waktu dan sumber-sumber lain seperti perlengkapan untuk menyelesaikan tugas.

Kelemahan dari pembelajaran berbasis proyek menurut Titu (2015) ini antara lain:

- a) Kebanyakan permasalahan “dunia nyata” yang tidak terpisahkan dengan masalah kedisiplinan, disarankan mengajarkan dengan melatih dan memfasilitasi peserta didik dalam menghadapi masalah.
- b) Memerlukan banyak waktu yang harus diselesaikan untuk menyelesaikan masalah.
- c) Membutuhkan biaya yang cukup banyak
- d) Banyak instruktur yang merasa nyaman dengan kelas tradisional, di mana instruktur memegang peran utama di kelas.
- e) Banyaknya peralatan yang harus disediakan.

2.2. STEM (*Science, Technology, Engineering, Mathematics*)

STEM merupakan akronim dari *Science, Technology, Engineering, Mathematics*. STEM merupakan sebuah meta-disiplin berbasis standar yang berada di tingkat sekolah dimana semua guru, terutama guru *Science, Technology, Engineering, Mathematics* (STEM), mengajarkan pendekatan terpadu dalam belajar mengajar, di mana konten disiplin ilmu tertentu tidak dibagi, namun dilakukan dan sebagai satu studi yang dinamis (Brown, *et. al.*, 2011). STEM adalah pendekatan dalam pendidikan di mana Sains, Teknologi, Teknik, Matematika terintegrasi dengan proses pendidikan berfokus pada pemecahan masalah dalam kehidupan sehari-hari yang nyata serta dalam kehidupan profesional. Pendidikan STEM menunjukkan kepada peserta didik bagaimana konsep, prinsip, teknik sains, teknologi, teknik dan matematika (STEM) digunakan secara terintegrasi untuk mengembangkan produk, proses, dan sistem yang bermanfaat bagi kehidupan manusia (Davidi, dkk., 2021).

Pendekatan STEM melibatkan proses berpikir kreatif, kritis, dan kolaborasi sehingga menciptakan peserta didik berketerampilan abad 21 (Dwita, 2020).

Jolly (2014) mengungkapkan enam karakteristik dalam pembelajaran STEM diantaranya sebagai berikut:

- a) Pembelajaran STEM berfokus pada isu dan permasalahan dunia nyata.
- b) Pembelajaran STEM dipandu oleh engineering design process.
- c) Pembelajaran STEM membenamkan peserta didik pada *hands-on activity* dan *open-ended exploration*.
- d) Pembelajaran STEM melibatkan peserta didik pada kerja kelompok yang produktif.
- e) Pembelajaran STEM menerapkan konten matematika dan sains yang tepat dalam pembelajaran.
- f) Pembelajaran STEM memperbolehkan beberapa jawaban yang benar dan menggunakan kegagalan sebagai bagian penting dari pembelajaran.

Menurut Dwita (2020) terdapat empat aspek teori STEM dalam penelitian ini yaitu sebagai berikut.

- a) Sains (*Science*)
Sains merupakan proses mencari tahu tentang sesuatu yang melibatkan pengamatan terkait fenomena alam untuk menjelaskan secara objektif dari gejala-gejala yang terjadi di alam.
- b) Teknologi (*Technology*)
Teknologi merupakan suatu perangkat atau alat yang digunakan oleh manusia untuk mempermudah menyelesaikan permasalahan dalam kehidupan sehari-hari.
- c) Engineering (*Engineering*)
Engineering merupakan pengetahuan untuk mendesain sebuah prosedur untuk menyelesaikan sebuah permasalahan.
- d) Matematika (*Mathematics*)
Matematika merupakan ilmu yang mempelajari tentang pola dan hubungan yang digunakan sebagai bahasa bagi pengetahuan, teknologi, dan *Engineering* dalam menyelesaikan masalah.

2.3. Pembelajaran STEM terintegrasi dengan *Project Based Learning*

Penerapan STEM bisa didukung dengan berbagai model pembelajaran salah satunya adalah model pembelajaran berbasis proyek (Morrison, 2006). Proyek yang dibuat dapat melibatkan berbagai keilmuan disiplin ilmu selain ilmu pengetahuan alam, seperti teknologi, teknik, dan matematika (Bel, 2010). Pembelajaran dengan mengintegrasikan berbagai disiplin ilmu disebut pembelajaran berbasis STEM. Oleh karena itu model pembelajaran berbasis proyek dapat diintegrasikan dengan STEM (Laboy-Rush, 2011).

Pembelajaran STEM terintegrasi dengan PjBL adalah salah satu pembelajaran kolaboratif dikarenakan karakteristik model pembelajaran tersebut yang menekankan peserta didik belajar secara aktif dan berkelompok serta saling berbagi informasi sehingga membantu membuka wawasan peserta didik lain dalam berpikir (Ralph, 2015). Pembelajaran STEM terintegrasi dengan PjBL merupakan salah satu model pembelajaran yang dapat diterapkan pada pembelajaran abad 21 (Ardiansyah et al., 2020). Salah satu model pembelajaran yang dapat meningkatkan keterampilan abad 21 terutama kemampuan berpikir kreatif adalah pembelajaran STEM terintegrasi dengan PjBL. Penerapan pembelajaran STEM terintegrasi dengan PjBL akan sangat menguntungkan karena melibatkan peserta didik untuk berpikir pada suatu permasalahan yang kompleks yang mengasah daya berpikir dan bernalar mereka. Keuntungan pembelajaran STEM terintegrasi dengan PjBL juga disebutkan oleh Laboy-Rush diantaranya mentransfer pengetahuan dan keahlian kepada dunia nyata, meningkatkan motivasi belajar, dan memperbaiki prestasi belajar, hal tersebut mampu melatih peserta didik berpikir kreatif (Ulfa, dkk., 2019).

Pembelajaran STEM terintegrasi dengan PjBL adalah suatu model pembelajaran yang membentuk peserta didik dalam suatu kelompok untuk menyelesaikan suatu proyek dimana proyek tersebut mengintegrasikan sains, teknologi, engineering, dan matematika. Pembelajaran STEM terintegrasi dengan PjBL memiliki langkah yang berbeda dengan PjBL. Karakteristik PjBL dengan pembelajaran STEM terintegrasi dengan PjBL terdapat

persamaan, tetapi pembelajaran STEM terintegrasi dengan PjBL lebih menekankan pada proses mendesain atau sampai proses membuat prototype.

Proses pembelajaran STEM terintegrasi dengan PjBL terdiri dari lima langkah dimana setiap langkahnya bertujuan untuk mencapai proses secara spesifik. Pembelajaran STEM terintegrasi dengan PjBL terdiri dari 5 proses, yaitu : *reflection, research, discovery, application dan communication* (Laboy-Rush, 2011).

- a) *Reflection*, merefleksi materi yang pernah didapat sebelumnya dengan yang akan dipelajari
- b) *Research*, mengumpulkan informasi mengenai informasi yang menunjang penelitian yang akan dibuat
- c) *Discovery*, mencari penemuan-penemuan yang dilanjutkan dalam penyusunan rencana proyek
- d) *Application*, menguji produk dan solusi pemecahan masalah dari ketentuan yang tertuang pada LKPD. Peserta didik mengaplikasikan hasil generalisasi ke permasalahan yang serupa
- e) *Communication*, mengkomunikasikan hasil proyek dan solusi pemecahan masalah dengan mempresentasikannya di pada lingkup kelas.

2.4. Infografis

Infografis dilihat sebagai bahan yang sangat berguna untuk mentransfer informasi yang kompleks atau dalam jumlah besar. Khususnya untuk teks yang panjang, angka-angka penting dan data numerik penting yang mungkin terabaikan. Infografis akan memberikan perhatian terhadap data-data tersebut, dengan cara transfer informasi yang panjang dan kompleks menjadi pengetahuan yang lebih sederhana dan mudah dipahami. Kekhasan ini menjadikannya instrumen presentasi yang penting dalam bidang pendidikan (Ozdaml, *et.al.*, 2016). Secara sederhana, infografis merupakan media penyampai informasi yang disajikan dalam bentuk grafis. Infografis termasuk media penyampai informasi yang menarik karena tampilannya didesain menggunakan template dan fitur-fitur yang tersedia sesuai keinginan

pengguna. Selain berfungsi sebagai menarik perhatian, infografis juga berfungsi untuk memperjelas informasi, mengilustrasikan atau menghiasi fakta yang kemungkinan akan cepat dilupakan atau diabaikan bila tidak digrafiskan. Media grafis dapat berupa gambar/foto, video, diagram, bagan, dan grafik. Komponen-komponen ini disajikan bersama data/informasi singkat dan kompleks sehingga secara visual dapat menarik perhatian pembaca (Talan, dkk., 2020). Selain itu, bentuk diagram atau peta sendiri akan mempermudah peserta didik karena secara prinsip, otak manusia cenderung lebih mudah menyimpan data berupa gambar dibandingkan tulisan yang sangat menjenuhkan. Selain itu, penggunaan bahasa ataupun kalimat yang disertai gambar yang lebih menarik juga sangat berpengaruh, sehingga peserta didik akan lebih mudah memahami materi pembelajaran yang disampaikan (Sari, dkk., 2018).

Infografis bertujuan untuk memberikan informasi kompleks dengan cepat dan jelas, meningkatkan kognisi dengan menggunakan grafik dan meningkatkan kemampuan sistem visual individu untuk mengenali pola dan tren karena otak memproses informasi yang divisualisasikan dengan lebih mudah dan tidak terlalu rumit dibandingkan dengan yang diperlukan untuk memproses teks (Yıldırım, 2016). Dengan adanya infografis ini, pelajar tidak perlu membaca teks satu halaman atau lebih karena infografis memberikan kemampuan untuk menyimpan informasi untuk waktu yang lebih lama, serta mendorong dan mempromosikan prinsip pemikiran mendalam dan pengorganisasian serta interkoneksi informasi (Simiciklas, 2012).

Desain informasi yang menggabungkan antara teks dan gambar dapat dijadikan sebagai media belajar yang dapat meningkatkan semangat belajar peserta didik (Susetyo, Bahruddin, & Windarti, 2015). Kegiatan ini memberikan kesempatan kepada peserta didik untuk mengembangkan kreativitasnya dalam bentuk poster, meningkatkan kemampuan berpikir kritis dan literasi membaca dalam menerjemahkan sumber bacaan dari artikel dalam bentuk desain infografis dan meningkatkan literasi digital dalam menggunakan teknologi berbasis internet. Mulyate, Tanudjaja, & B (2013)

menyatakan bahwa buku yang terdiri dari infografis dapat meningkatkan minat baca dan meningkatkan kreativitas. Informasi yang disampaikan lebih jelas dengan menggunakan infografis (Yurisma, Bahruddin, & P, 2017). Selain itu Cahyadi, Budiarjo, & Dewanto (2016) dan Hartini (2017) mengungkapkan bahwa informasi dari desain infografis dapat dipahami lebih cepat dan menarik karena terdapat tampilan visual.

2.5. Kemampuan Berpikir Kreatif

Berpikir kreatif dapat ditumbuhkembangkan melalui perancangan suatu pembelajaran yang menekankan pada pengeksploasian kemampuan peserta didik. Berpikir kreatif menjadi penentu keunggulan suatu bangsa. Kemajuan suatu bangsa tidak lagi ditentukan oleh seberapa banyak sumber daya yang dimiliki oleh bangsa itu, melainkan ditentukan oleh seberapa kreatif masyarakat yang ada dalam bangsa tersebut (Sianturi, dkk., 2021). kemampuan berpikir kreatif kelak akan menjadi bekal untuk menghadapi berbagai permasalahan yang ada terutama di era globalisasi. Upaya yang dapat dilakukan untuk memberdayakan kemampuan berpikir kreatif adalah melalui pendidikan (MZ, Rusijono, Suryanti, 2021). Kemampuan berpikir harus diajarkan dengan cara yang memaksimalkan proses pembelajaran yang berlangsung. Adapun tujuan dari kemampuan berpikir kreatif ialah untuk menyampaikan suatu pendapat atau ide, termasuk di dalamnya melakukan pertimbangan atau pemikiran yang didasarkan pada pendapat yang diajukan. Pertimbangan-pertimbangan tersebut biasanya didukung oleh kriteria yang dapat dipertanggungjawabkan dan yang utama yakni untuk merangsang penalaran kognitif peserta didik dalam memperoleh pengetahuan (Rachmawati & Utami, 2023).

Berpikir kreatif diterjemahkan sebagai kegiatan psikis kognitif yang dipergunakan untuk membangun sebuah ide ataupun gagasan baru (Budi & Izzati, 2021). Kemampuan Berpikir kreatif merupakan suatu kemampuan yang dimiliki seseorang untuk menciptakan ide-ide atau gagasan baru (Hariyani, 2012). Kemampuan berpikir kreatif ialah kemampuan memandang masalah dari banyak sudut pandang dan menyelesaikannya

dengan beraneka cara sehingga kemampuan tersebut dapat meningkatkan hasil prestasi peserta didik, jika tingkat kemampuan berpikir kreatif peserta didik tinggi maka hasil prestasi yang dicapai peserta didik pada tingkat tinggi, begitupun sebaliknya jika kemampuan berpikir kreatif peserta didik rendah, maka hasil prestasi yang dicapai peserta didik akan rendah (supradi, 2012). Menurut pendapat Siswono (2009) dengan meningkatkan kemampuan berpikir kreatif peserta didik sama halnya dengan meningkatkan kemampuan peserta didik dalam memahami masalah seperti kefasihan, fleksibilitas dan kebaruan dalam menyelesaikan masalah.

Kemampuan berpikir kreatif selalu dikaitkan dengan keunikan atau berbeda dari yang lain karena kemampuan berpikir kreatif merupakan murni hasil pemikiran seseorang, oleh karena itu kemampuan berpikir kreatif identik dengan orisinalitas (Massoudil, 2003). Oleh karena itu sistem pendidikan (formal, non formal, informal) hendaknya ditujukan untuk mengembangkan kualitas berpikir anak agar dalam proses perkembangan kognitif dan intelegensinya memperoleh peluang secara optimal pula. Kemampuan berpikir kreatif diperlukan untuk mengembangkan ilmu pengetahuan dan teknologi serta menjadi penentu kesuksesan individu dalam menghadapi tantangan kehidupan yang semakin kompleks. Seseorang yang kreatif akan selalu dibutuhkan oleh lingkungannya karena mereka mampu memenuhi kebutuhan lingkungan yang terus berubah seiring dengan perkembangan zaman (Rohayu, dkk., 2021).

Munandar (1999) mengemukakan ciri-ciri kemampuan berpikir kreatif yang berhubungan dengan kognisi dapat dilihat dari keterampilan berpikir lancar, keterampilan berpikir luwes, keterampilan berpikir orisinal, dan keterampilan elaborasi. Penjelasan dari ciri-ciri yang berkaitan dengan keterampilan tersebut diuraikan sebagai berikut. (1) Ciri-ciri keterampilan berpikir lancar yaitu: mencetuskan banyak gagasan dalam pemecahan masalah, memberikan banyak jawaban dalam menjawab suatu pertanyaan, memberikan banyak cara atau saran untuk melakukan berbagai hal, bekerja lebih cepat dan melakukan lebih banyak dari pada peserta didik-peserta didik lain. (2) Ciri-ciri

keterampilan berpikir luwes (fleksibel) yaitu: menghasilkan variasi-variasi gagasan penyelesaian masalah atau jawaban suatu pertanyaan, dapat melihat suatu masalah dari sudut pandang yang berbeda-beda, menyajikan suatu konsep dengan cara yang berbeda-beda. (3) Ciri-ciri keterampilan orisinal (keaslian) yaitu: memberikan gagasan yang relatif baru dalam menyelesaikan masalah atau jawaban yang lain dari yang sudah biasa dalam menjawab suatu pertanyaan, membuat kombinasi-kombinasi yang tidak lazim dari bagian-bagian atau unsur-unsur. (4) Ciri-ciri keterampilan merinci (elaborasi) yaitu: mengembangkan atau memperkaya gagasan orang lain, menambahkan, menata atau merinci suatu gagasan sehingga meningkatkan kualitas gagasan tersebut.

Siswono (2008) merumuskan 5 tingkat kemampuan berpikir kreatif peserta didik antara lain sebagai berikut :

- a) Tingkat 4 (Sangat Kreatif)
Peserta didik dikatakan sangat kreatif jika mampu menunjukkan karakteristik: Kefasihan, fleksibilitas, dan kebaruan, atau Kebaruan dan fleksibilitas
- b) Tingkat 3 (Kreatif)
Peserta didik dikatakan kreatif jika mampu menunjukkan karakteristik: Kefasihan dan kebaruan, atau Kefasihan dan fleksibilitas
- c) Tingkat 2 (Cukup Kreatif)
Peserta didik dikatakan cukup kreatif jika mampu menunjukkan karakteristik: Kebaruan, atau Fleksibilitas
- d) Tingkat 1 (Kurang Kreatif)
Peserta didik dikatakan kurang kreatif jika mampu menunjukkan karakteristik kefasihan dalam memecahkan maupun mengajukan masalah
- e) Tingkat 0 (Tidak Kreatif)
Peserta didik tidak mampu memecahkan maupun mengajukan masalah.

2.6. Materi Keanekaragaman Hayati

Keanekaragaman hayati membahas mengenai tingkatan-tingkatan keanekaragaman hayati, keanekaragaman hayati di Indonesia, manfaat

keanekaragaman hayati, ancaman terhadap keanekaragaman hayati, dan juga upaya konservasi keanekaragaman hayati. Materi keanekaragaman hayati di jenjang Sekolah Menengah Atas (SMA) pada fase E kurikulum merdeka. Adapun capaian pembelajaran elemen ini yaitu Peserta didik memiliki kemampuan untuk memahami sistem pengukuran, energi alternatif, ekosistem, bioteknologi, keanekaragaman hayati, struktur atom, reaksi kimia, hukum-hukum dasar kimia, dan perubahan iklim sehingga responsif dan dapat berperan aktif dalam memberikan penyelesaian masalah pada isu-isu lokal dan global. Berikut adalah keluasan dan kedalaman dari capaian pembelajaran:

Tabel 1. Analisis Elemen Pemahaman IPA

Elemen	Capaian Pembelajaran
Pemahaman IPA	Peserta didik memiliki kemampuan untuk memahami sistem pengukuran, energi alternatif, ekosistem, bioteknologi, keanekaragaman hayati, struktur atom, reaksi kimia, hukum-hukum dasar kimia, dan perubahan iklim sehingga responsif dan dapat berperan aktif dalam memberikan penyelesaian masalah pada isu-isu lokal dan global.
Keluasan	Kedalaman
Tingkatan Keanekaragaman Hayati	<ol style="list-style-type: none"> 1. Tingkat Gen 2. Tingkat Spesies 3. Tingkat Ekosistem
Keanekaragaman Hayati di Indonesia	<ol style="list-style-type: none"> 1. Persebaran flora dan fauna di Indonesia 2. Manfaat Keanekaragaman Hayati
Ancaman terhadap keanekaragaman hayati di Indonesia	<ol style="list-style-type: none"> 1. Perusakan Habitat 2. Fragmentasi Habitat 3. Degradasi Habitat 4. Penggunaan Spesies yang berlebih untuk kepentingan manusia 5. Introduksi spesies-spesies eksotik 6. Kerentanan spesies terhadap kepunahan
Konservasi Keanekaragaman Hayati	<ol style="list-style-type: none"> 1. Metode konservasi keanekaragaman hayati <ol style="list-style-type: none"> a. Metode konservasi secara in situ b. Metode konservasi secara ex situ

Tabel 2. Analisis Elemen Keterampilan Proses

Elemen	Capaian Pembelajaran
Keterampilan Proses	<p>1. Mengamati Peserta didik mengamati fenomena ilmiah dan mencatat hasil pengamatannya dengan memperhatikan karakteristik dari objek yang diamati untuk memunculkan pertanyaan yang akan diselidiki.</p>
	<p>2. Mempertanyakan dan memprediksi Peserta didik mengidentifikasi pertanyaan dan permasalahan yang dapat diselidiki secara ilmiah. Peserta didik menghubungkan pengetahuan yang telah dimiliki dengan pengetahuan baru untuk membuat prediksi.</p>
	<p>3. Merencanakan dan melakukan penyelidikan Peserta didik merencanakan penyelidikan ilmiah dan melakukan langkah-langkah operasional berdasarkan referensi yang benar untuk menjawab pertanyaan. Peserta didik melakukan pengukuran atau membandingkan variabel terikat dengan menggunakan alat yang sesuai serta memperhatikan kaidah ilmiah.</p>
	<p>4. Memproses, menganalisis data dan informasi Peserta didik menafsirkan informasi yang didapatkan dengan jujur dan bertanggung jawab. Menganalisis menggunakan alat dan metode yang tepat berdasarkan data penyelidikan dengan menggunakan referensi rujukan yang sesuai, serta menyimpulkan hasil penyelidikan.</p>
	<p>5. Mengevaluasi dan refleksi Peserta didik mengidentifikasi sumber ketidakpastian dan kemungkinan penjelasan alternatif dalam rangka mengevaluasi kesimpulan, serta menjelaskan cara spesifik untuk meningkatkan kualitas data. Menganalisis validitas informasi dan mengevaluasi pendekatan yang</p>

	digunakan untuk menyelesaikan masalah dalam penyelidikan.
	6. Mengkomunikasikan hasil Peserta didik mengkomunikasikan hasil penyelidikan secara sistematis dan utuh, ditunjang dengan argumen ilmiah berdasarkan referensi sesuai konteks penyelidikan

Berikut adalah uraian materi pada pokok bahasan keanekaragaman hayati. Keanekaragaman hayati (biodiversitas) dapat diartikan variasi makhluk hidup yang ada di muka Bumi, dalam hal jenis organisme maupun ekosistem di mana organisme tersebut hidup, baik di daratan, lautan, maupun tempat lainnya. Keanekaragaman makhluk hidup ini merupakan kekayaan bumi yang meliputi hewan, tumbuhan, mikroorganisme dan semua gen yang terkandung di dalamnya, serta ekosistem yang dibangunnya. Keanekaragaman hayati secara umum dikelompokkan menjadi tiga tingkatan, yaitu tingkat gen, tingkat spesies, dan tingkat ekosistem yang dijabarkan sebagai berikut:

1.6.1. Tingkat Keanekaragaman Hayati

Keanekaragaman hayati meliputi berbagai perbedaan atau variasi bentuk, penampilan, jumlah, dan sifat-sifat yang terlihat pada berbagai tingkatan, baik tingkatan gen, spesies maupun ekosistem.

a) Tingkat Gen

Gen adalah substansi kimia yang dapat menentukan sifat keturunan, terletak di dalam lokus kromosom. Gen memiliki susunan yang berbeda dan akan memberi kenampakan, baik anatomi maupun fisiologi, pada setiap organisme.

Keanekaragaman tingkat gen disebabkan perbedaan struktur gen dalam suatu spesies makhluk hidup. Contoh keanekaragaman tingkat gen ini adalah tanaman bunga mawar. Bunga mawar memiliki warna putih, merah, dan mawar kuning yang termasuk ke dalam keanekaragaman tingkat gen.

b) Tingkat Spesies

Spesies merupakan kelompok populasi yang mempunyai persamaan secara morfologi, anatomi, fisiologis dan mampu

saling kawin dengan sesamanya (inter hibridisasi) yang menghasilkan keturunan yang fertil (subur) untuk melanjutkan generasinya. Keanekaragaman hayati tingkat spesies menunjukkan seluruh variasi atau perbedaan yang terdapat pada makhluk hidup antara jenis dan berada pada genus dan famili yang sama.

Perbedaan antara spesies dalam satu famili yang sama terlihat lebih mencolok sehingga lebih mudah untuk diamati daripada perbedaan antara individu dalam satu spesies. Dalam keluarga kacang- kacangan kita kenal kacang tanah, kacang buncis, kacang hijau, kacang kapri, dan lain-lain. Adapun contoh keanekaragaman spesies yaitu pada Genus *Felis*, diantaranya kucing leopard (*Felis bengalensis*), kucing rumahan (*Felis silvestris*), dan kucing hutan (*Felis chaus*). Contoh lainnya terlihat keanekaragaman spesies pada Genus *Bos* pada sapi berpunuk (*Bos indicus*), sapi potong dan perah di Eropa (*Bos taurus*), dan sapi asli Indonesia (*Bos sondaicus*).

c) Tingkat Ekosistem

Ekosistem merupakan hubungan timbal balik antara Makhluk hidup dan lingkungan dan juga antara makhluk hidup yang satu dengan makhluk hidup lainnya. Keanekaragaman ekosistem di muka bumi ini disebabkan karena komponen biotik dan abiotik di berbagai daerah bervariasi baik kualitas komponen maupun kuantitasnya. Keanekaragaman ekosistem terdiri atas keragaman bentuk dan susunan bentang alam, baik di darat maupun perairan. Keanekaragaman ekosistem terbagi menjadi dua yaitu ekosistem darat dan ekosistem air. Contoh keanekaragaman ekosistem darat, yaitu hutan hujan tropis, hutan sabana, pegunungan, hingga gurun sedangkan keanekaragaman ekosistem perairan, yaitu ekosistem estuari, ekosistem laut dalam, ekosistem pantai batu, ekosistem perairan dalam dan lain lain.

1.6.2. Keanekaragaman Hayati di Indonesia

a) Keanekaragaman flora dan fauna di Indonesia

1. Keanekaragaman Flora di Indonesia

Hasil proses pembentukan daratan wilayah Indonesia serta hasil penelitian Wallace dan Weber, maka secara geologis, persebaran flora di Indonesia dibagi ke dalam 3 wilayah, yaitu:

- a. Flora Dataran Sunda yang meliputi Jawa, Sumatera, Kalimantan, dan Bali. Flora di pulau-pulau tersebut berada di bawah pengaruh flora Asia karena ciri-cirinya mirip dengan ciri-ciri flora benua Asia, disebut flora Asiatis yang didominasi oleh jenis tumbuhan berhabitus pohon dari suku Dipterocarpaceae.
- b. Flora Dataran Sahul yang meliputi Papua dan pulau-pulau kecil di sekitarnya. Flora di pulau-pulau tersebut berada di bawah pengaruh benua Australia, disebut flora Australis yang didominasi oleh jenis-jenis tumbuhan berhabitus pohon dari suku Araucariaceae dan Myrtaceae.
- c. Flora Daerah Peralihan (Daerah Wallace) yang meliputi Sulawesi, Maluku, dan Nusa Tenggara yang berada di bawah pengaruh benua Asia dan Australia, yang mana jenis tumbuhan berhabitus pohonnya didominasi oleh jenis dari suku Araucariaceae, Myrtaceae, dan Verbenaceae.

2. Keanekaragaman Fauna di Indonesia

Fauna Indonesia secara biogeografi terbagi menjadi 3 wilayah yang dipisahkan oleh garis Wallace dan garis Weber, yaitu fauna Asiatik, fauna Australis, dan fauna peralihan (Asiatik-Australia).

a. Fauna Zona Asiatis

Zona asiatis merupakan persebaran fauna di kawasan Barat Indonesia yang banyak dipengaruhi oleh fauna dari wilayah benua Asia. Zona ini meliputi wilayah Sumatera, Kalimantan, Jawa, dan Bali bagian barat.

b. Fauna Zona Australis

Zona australis yaitu zona dengan persebaran fauna di kawasan Timur Indonesia yang dipengaruhi dari jenis hewan di wilayah Australia. Zona ini disebut juga sebagai fauna Gondwana. Adapun wilayah yang meliputi zona fauna jenis ini adalah Kepulauan Aru dan Papua.

c. Fauna Zona Peralihan

Zona peralihan adalah fauna Indonesia bagian tengah. Meliputi Sulawesi dan Kepulauan Nusa Tenggara. Hal inilah yang menjadi sebab banyaknya hewan endemik atau asli Indonesia yang lahir di zona ini. Hewan yang menempati zona ini merupakan campuran dari fauna Indonesia barat dan timur.

3. Manfaat Keanekaragaman Hayati

a. Sumber daya alam penghasil kebutuhan primer atau sekunder

Tingkatan kepentingan utamanya, kebutuhan manusia terhadap keanekaragaman hayati dibedakan menjadi dua, yaitu kebutuhan primer dan kebutuhan sekunder.

Kebutuhan primer adalah kebutuhan yang sifatnya pasti akan dipenuhi, meliputi sumber bahan pangan, rumah (tempat tinggal), pakaian, dan oksigen. Sedangkan kebutuhan sekunder merupakan kebutuhan yang bersifat sebagai tambahan.

Kebutuhan primer yang utama adalah makanan. Kebutuhan manusia terhadap makanan tergantung dari tumbuhan dan hewan yang ada di lingkungan sekitar. Sumber bahan pangan tersebut berasal dari tanaman biji-bijian seperti padi, jagung, gandum, daging, telur, dan susu yang diambil dari peternakan.

Selain pangan, manusia membutuhkan rumah sebagai tempat berlindung dari panas dan hujan. Rumah tersebut

dibuat dari kayu yang diambil dari tumbuh-tumbuhan yang besar, misalnya pohon jati dan meranti.

Manusia juga membutuhkan pakaian yang digunakan untuk melindungi tubuhnya dari paparan cuaca buruk.

Bahan pakaian bisa berasal dari tumbuhan seperti kapas dan serat rosela. Selain itu, pakaian juga dihasilkan dari fauna yang ada di Indonesia, seperti ulat sutera.

Oksigen juga merupakan kebutuhan pokok, karena salah satu ciri makhluk hidup adalah bernapas. Oksigen yang dibutuhkan manusia berasal dari hasil fotosintesis yang dilakukan tumbuhan. Karena sebagian besar tumbuhan hidup di hutan, maka keberadaan hutan yang lestari akan menjamin ketersediaan oksigen bagi manusia dan makhluk lain.

Setelah kebutuhan primer terpenuhi, manusia memiliki tambahan berbagai kebutuhan, yang disebut kebutuhan sekunder. Kebutuhan sekunder antara lain berupa sarana rekreasi (taman wisata dan hutan wisata), sarana konservasi/pelestarian (taman nasional, hutan lindung, dan cagar alam), sarana pendidikan (taman nasional, cagar alam, hutan lindung, kebun raya, dan kebun binatang).

b. Sumber Plasma Nutfah

Keanekaragaman hayati yang ada akan menyimpan berbagai macam kode-kode genetik yang tersimpan dalam setiap organisme. Keragaman genetik tersebut akan menjadi sumber bagi manusia untuk pemuliaan berbagai jenis tumbuhan ataupun hewan demi pemenuhan berbagai jenis kebutuhan manusia.

c. Manfaat Keilmuan

Keanekaragaman hayati dapat menyediakan berbagai objek penelitian yang sangat berguna bagi kehidupan manusia.

d. Estetika

Dari segi kebutuhan estetika, banyak sekali berbagai jenis tumbuhan dan hewan yang dapat dimanfaatkan. Namun tentunya pemanfaatan ini harus memperhatikan hukum yang berlaku, karena banyak sekali jenis-jenis tumbuhan maupun hewan eksotis yang dilindungi karena terancam punah.

1.6.3. Ancaman Keanekaragaman Hayati

1. Perusakan Habitat

Perusakan habitat yang menjadi fokus utama di Indonesia adalah perusakan hutan alam (deforestasi) untuk berbagai macam alasan. Beberapa penyebab dari kerusakan hutan dan deforestasi di Indonesia adalah:

- a. Konversi hutan alam menjadi lahan tanaman tahunan.
- b. Konversi hutan alam menjadi lahan pertanian dan perkebunan.
- c. Eksplorasi dan eksploitasi industri ekstraktif pada kawasan hutan (batu bara, migas, geothermal).
- d. Pembakaran hutan dan lahan.
- e. Konversi hutan alam untuk transmigrasi dan infrastruktur lainnya.
- f. Pemekaran wilayah menjadi daerah otonomi baru (terjadi di beberapa daerah).

2. Fragmentasi Habitat

Fragmentasi habitat merupakan suatu peristiwa yang menyebabkan habitat terbagi menjadi dua daerah atau lebih. Aktivitas manusia yang dapat mengakibatkan fragmentasi ini diantaranya pembuatan jalan, pembukaan areal pertanian, dan perkotaan atau kegiatan lainnya.

Dengan adanya fragmentasi habitat, maka akan mengganggu stabilitas ekosistem. Pada suatu habitat dikenal ada istilah daerah tepi, dimana pada umumnya jenis-jenis makhluk hidup tidak akan bisa menempati daerah tersebut karena daerah tersebut cenderung kurang mampu untuk memberikan perlindungan (edge effect). Jika

suatu habitat terfragmentasi, maka luas daerah tepi akan bertambah, dengan kata lain luas zona habitat yang aman bagi jenis-jenis makhluk hidup akan semakin berkurang.

3. Degradasi Habitat

Komunitas di suatu habitat dapat mengalami degradasi walaupun habitat tersebut tidak langsung terlihat kerusakannya. Faktor eksternal tersebut dapat dengan bebas masuk ke dalam suatu habitat. Salah satu contohnya adalah pencemaran air atau udara. Limbah atau bahan kimia berbahaya baik dalam bentuk gas, cair, maupun padat akan mengancam komunitas pada suatu habitat yang dilaluinya.

4. Penggunaan spesies yang berlebih untuk kepentingan manusia

Pemanfaatan suatu jenis hewan atau tumbuhan di alam akan berakibat menurunnya jumlah populasi jenis tersebut bahkan punah. Oleh karena itu pemanfaatan suatu jenis tersebut harus dilakukan dengan berdasarkan prinsip penggunaan yang berkelanjutan, yaitu pemanenan dari suatu jenis di alam pada periode tertentu dilakukan berdasarkan keberadaan dan tingkat pembaharuan oleh proses pertumbuhan secara alami.

5. Introduksi spesies-spesies eksotik

Pertumbuhan populasi manusia yang sangat tinggi telah mengubah cara pandang manusia secara ekonomi untuk pemenuhan segala kebutuhannya. Dari segi pertanian misalnya, dampak yang ditimbulkan adalah adanya perubahan sebaran spesies, terutama spesies yang mempunyai nilai ekonomi. Manusia dengan sengaja membawa atau mendatangkan jenis-jenis hewan peliharaan dan tumbuhan budidaya dari suatu tempat ke tempat lain untuk dibudidayakan (introduksi). Akibatnya banyak jenis hewan maupun tumbuhan yang berkembang biak bukan di habitat asalnya. Banyak jenis-jenis introduksi ini yang kemudian menjadi liar di komunitas lokal. Selain itu proses introduksi dapat pula terjadi secara alami atau tidak disengaja. Misalnya tikus dan

serangga yang terbawa kapal laut atau kapal udara, atau biji tanaman terbawa oleh manusia.

6. Kerentanan spesies terhadap kepunahan

Secara alamiah, semua spesies mempunyai potensi yang berbeda-beda untuk menjadi punah. Kerentanan suatu jenis terhadap kepunahan umumnya ditentukan oleh beberapa faktor, yaitu:

- a. Spesies yang mempunyai sebaran geografis sempit, umumnya rentan terhadap kerusakan habitat oleh kegiatan manusia.
- b. Spesies yang terdiri dari satu atau sedikit populasi akan sangat rentan terhadap kerusakan habitat dibandingkan dengan spesies yang terdiri dari banyak populasi
- c. Spesies yang memiliki ukuran populasi yang kecil akan mudah punah akibat pengaruh variasi demografi dan lingkungan serta hilangnya keanekaragaman genetik bila dibandingkan dengan spesies yang berukuran populasinya yang besar.
- d. Spesies yang ukuran populasinya cenderung menurun akan mudah punah bilamana penyebab penurunan tidak dapat diketahui dan diperbaiki.
- e. Spesies yang memiliki densitas rendah per satuan luas, terutama pada kawasan yang terfragmentasi akan mudah mengalami kepunahan.

1.6.4. Konservasi Keanekaragaman Hayati

a) Metode konservasi keanekaragaman hayati

1. Metode konservasi in situ

Metode konservasi in situ adalah upaya pelestarian keanekaragaman hayati, yang dilakukan di tempat hidup asalnya (habitatnya). Pelestarian ini dilakukan pada makhluk hidup yang memerlukan habitat khusus atau makhluk hidup yang dapat menyebabkan bahaya pada kehidupan makhluk hidup lainnya jika dipindahkan ke tempat lain. Tujuan penetapan kawasan konservasi adalah untuk mengurangi resiko kerusakan pada habitat tertentu, sehingga tidak mengancam

kelangsungan hidup flora dan fauna. Contoh dari konservasi in situ , yaitu taman nasional dan cagar alam.

2. Metode konservasi ex situ

Metode konservasi ex situ adalah upaya pelestarian keanekaragaman hayati yang dilakukan dengan cara dikeluarkan dari habitatnya dan dipelihara di tempat lain. Lingkungan konservasi secara ex situ merupakan lingkungan buatan manusia. Pelestarian secara ex situ dapat dilakukan dengan cara-cara kebun plasma nutfah, kebun raya dan kebun binatang.

2.7. Kerangka Berpikir

Kurikulum Merdeka Belajar dibuat untuk menghadapi tantangan pada pembelajaran abad ke-21 yang sesuai dengan profil pelajar Pancasila. Kompetensi yang harus dimiliki seseorang pada abad 21, ada empat kompetensi atau dikenal dengan 4C yaitu, kreativitas (*creativity*), berpikir kritis (*critical thinking*), komunikasi (*communication*), kolaborasi (*collaboration*). Kemampuan berpikir kreatif merupakan kemampuan yang harus dimiliki oleh generasi muda abad 21.

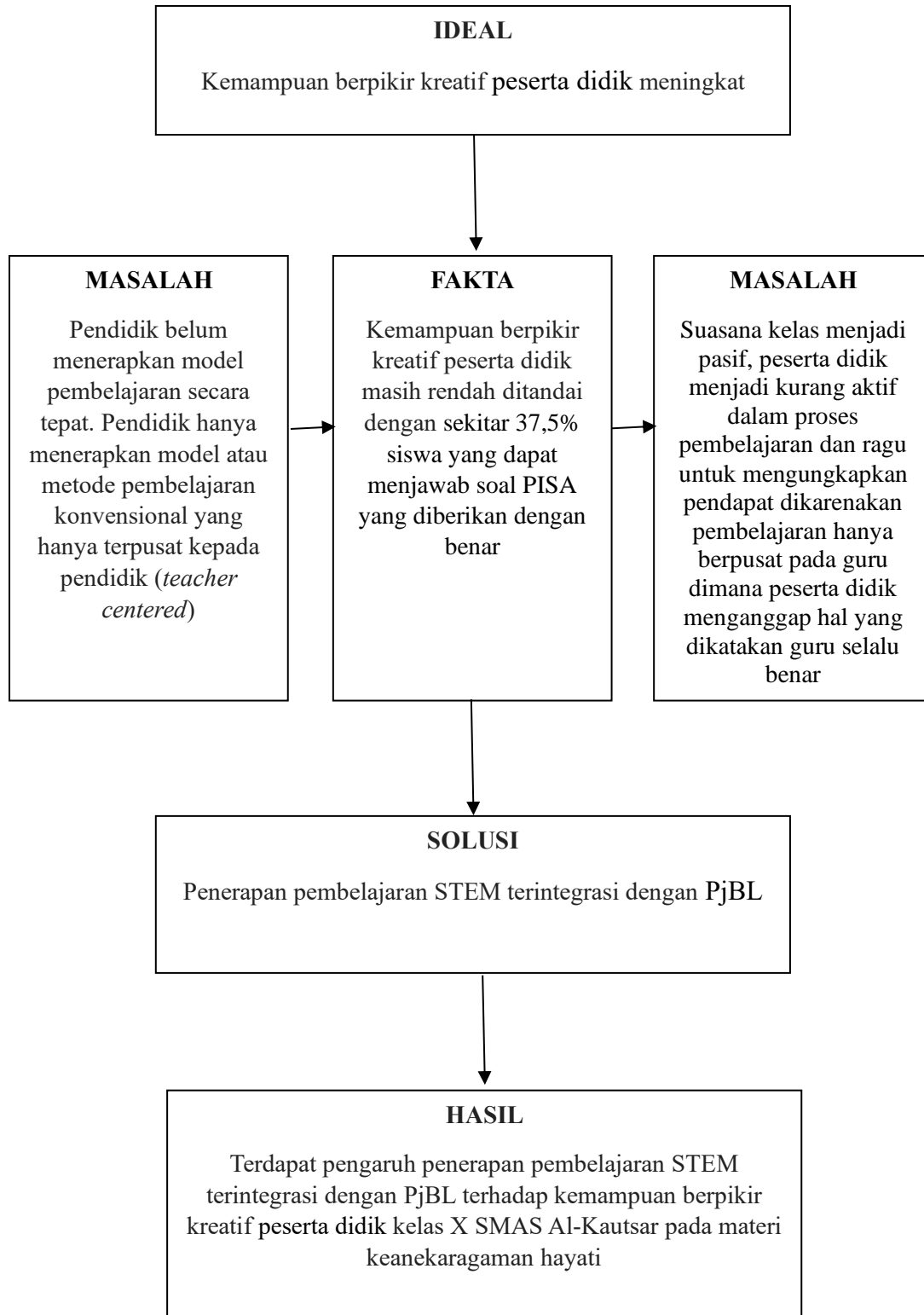
Kemampuan berpikir kreatif memiliki 4 ciri yaitu kemampuan berpikir secara lancar (*fluency*), kemampuan berpikir luwes (*flexibility*), kemampuan berpikir orisinal (*originality*), dan kemampuan merinci (*elaboration*). Kompetensi pada abad 4C terutama kompetensi berpikir kreatif perlu ditingkatkan yaitu dengan menerapkan pembelajaran STEM terintegrasi dengan PjBL. Model PjBL merupakan model yang menitikberatkan pada peserta didik untuk menghasilkan suatu produk yang dalam hal ini berbasis proyek. Partisipasi peserta didik dalam proses pembelajaran PjBL ini mampu membuat peserta didik menumbuhkan kemampuan berpikir kreatif.

Pendekatan STEM dapat diartikan sebagai model pembelajaran yang memadukan Sains Teknologi Rekayasa dan Matematika dalam kegiatan

belajar mengajar yang mampu meningkatkan kemampuan berpikir abad 21 peserta didik. Materi yang digunakan dalam penelitian yaitu keanekaragaman hayati yang membahas tentang tingkatan keanekaragaman hayati, keanekaragaman hayati di Indonesia, manfaat keanekaragaman hayati, ancaman terhadap keanekaragaman hayati dan upaya konservasi keanekaragaman hayati. Materi keanekaragaman hayati dapat dikaitkan dengan membuat produk yang dibantu dengan media infografis.

Penggunaan media pembelajaran Infografis dalam penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan kemampuan berpikir kreatif dengan cara peserta didik secara aktif mengamati, menyelidiki dan menemukan sendiri pengetahuan yang sedang dipelajari. Pengaruh yang diharapkan dari penerapan pembelajaran STEM terintegrasi dengan PjBL adalah adanya peningkatan aktivitas belajar pada materi keanekaragaman hayati oleh peserta didik dengan mengedepankan kemampuan berpikir kreatif.

Skema kerangka berpikir terdapat pada bagan berikut ini:



Gambar 1. Bagan Kerangka Berpikir

Untuk memperjelas faktor-faktor yang akan diteliti, maka faktor-faktor tersebut dituangkan dalam bentuk variabel-variabel. Variabel yang digunakan dalam penelitian ini yaitu variabel bebas (*independent variable*) dan variabel terikat (*dependent variable*). Variabel bebas ditunjukkan dengan Pembelajaran STEM Terintegrasi dengan PjBL disimbolkan dengan huruf (X), sedangkan variabel terikat adalah kemampuan berpikir kreatif, disimbolkan dengan huruf (Y). Hubungan antara kedua variabel tersebut dapat dilihat dalam diagram dibawah ini.



Gambar 2. Diagram Hubungan antara Variabel Penelitian

Keterangan :

- X : Variabel bebas (Pembelajaran STEM Terintegrasi dengan PjBL)
Y : Variabel terikat (Kemampuan berpikir kreatif)

2.8. Hipotesis

Pada kerangka pikir yang telah diuraikan, maka hipotesis penelitian yang dapat dirumuskan adalah sebagai berikut:

- a) H_0 : Tidak ada pengaruh penerapan pembelajaran STEM terintegrasi dengan PjBL terhadap kemampuan berpikir kreatif peserta didik kelas X di SMAS Al-Kautsar pada materi Keanekaragaman Hayati.
- b) H_1 : Terdapat pengaruh yang signifikan terhadap penerapan pembelajaran STEM terintegrasi dengan PjBL terhadap kemampuan berpikir kreatif peserta didik kelas X di SMAS Al-Kautsar pada materi Keanekaragaman Hayati.

III. METODE PENELITIAN

3.1. Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian dilaksanakan di semester genap tahun pelajaran 2023/2024.

Penelitian dilaksanakan di SMAS Al-Kautsar, beralamat di Jalan Soekarno-Hatta, Kecamatan Rajabasa, Kota Bandar Lampung, Provinsi Lampung.

3.2. Populasi dan Sampel Penelitian

Populasi pada penelitian ini adalah seluruh peserta didik kelas X di SMAS Al-Kautsar, Kecamatan Rajabasa, Kota Bandar Lampung, tahun pelajaran 2023/2024 yang berjumlah 352 peserta didik yang tersebar ke dalam 10 kelas. Sampel pada penelitian ini menggunakan teknik *purposive sampling*. Penggunaan *purposive sampling* dipilih karena peneliti tidak mengambil sampel secara acak, melainkan telah ditentukan terlebih dahulu kelas yang akan dijadikan sampel. Penentuan kelas sebagai sampel pada penelitian ini ditinjau berdasarkan pertimbangan mengenai hasil evaluasi selama proses pembelajaran. Karakteristik sampel yang peneliti anggap cocok dalam penelitian ini yaitu keaktifan peserta didik selama proses pembelajaran. Sampel pada penelitian ini yaitu kelas X.7 sebagai kelas eksperimen sebanyak 35 peserta didik dan kelas X.6 sebagai kelas kontrol yang berjumlah 35 peserta didik

3.3. Desain Penelitian

Penelitian ini menggunakan *quasi eksperimental* atau biasa disebut desain eksperimental semu sementara itu rancangan penelitian menggunakan *nonequivalent control group design* (Sugiyono, 2019). Pada desain penelitian ini menggunakan dua kelas, yaitu kelas eksperimen dan kelas kontrol. Peneliti

akan memberikan *pretest* kepada kedua kelompok subjek untuk mengontrol perbedaan kondisi awal keduanya.

Pada kelompok eksperimental diberikan perlakuan dengan menggunakan pembelajaran STEM terintegrasi dengan PjBL dan kelompok lain (kontrol) menggunakan model TTW. Setelah diberikan perlakuan eksperimental pada kedua kelompok, subjek diberikan *posttest*. Selanjutnya peneliti akan membandingkan perubahan/perbedaan antara kelompok eksperimen dan kelompok kontrol. Desain penelitian ini dapat digambarkan dalam tabel berikut ini:

Tabel 3. Desain Penelitian *pretest-posttest* kelompok non ekuivalen

Kelompok	<i>Pretest</i>	Perlakuan	<i>Posttest</i>
E	Y1	X1	Y2
C	Y1	X2	Y2

(Sumber : Sugiyono, 2016)

Keterangan:

E = Kelompok kelas eksperimen

C = Kelompok kelas kontrol

Y1 = *Pretest*

Y2 = *Posttest*

X1 = Perlakuan Pembelajaran STEM terintegrasi dengan PjBL

X2 = Pembelajaran dengan model *TTW (Think, Talk, Write)*

3.4. Prosedur Penelitian

Penelitian dilaksanakan dalam tiga tahapan yaitu tahap awal, tahap pelaksanaan, dan tahap akhir. Penjabaran dari ketiga tahap tersebut adalah sebagai berikut:

1. Tahap Awal

Pada tahap awal, kegiatan yang dilaksanakan adalah sebagai berikut:

- a) Melakukan observasi awal di sekolah penelitian, untuk mengetahui kondisi sekolah dan mengetahui gambaran proses pembelajaran biologi di sekolah tersebut.
- b) Menentukan populasi dan sampel penelitian. Sampel yang digunakan ada 2 kelas yaitu kelas eksperimen dan kelas kontrol.

- c) Menyusun perangkat pembelajaran yang terdiri dari Alur Tujuan Pembelajaran (ATP), Modul Ajar, dan Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD)
- d) Menyusun instrumen penelitian yang digunakan, yaitu: instrumen evaluasi (kisi-kisi soal dan soal tes). Tes berupa soal kemampuan berpikir kreatif untuk evaluasi yang diuji cobakan pada kelas eksperimen dan kelas kontrol dan lembar angket tanggapan peserta didik terhadap pembelajaran STEM terintegrasi PjBL. Kemudian rubrik penilaian berupa lembar penilaian kreativitas produk.
- e) Melakukan analisis instrumen uji coba butir soal kemampuan berpikir kreatif.
- f) Menganalisis hasil uji coba soal sehingga diketahui validitas dan reliabilitas.
- g) Melakukan revisi instrumen penelitian yang tidak valid dan reliabel.

2. Tahap Pelaksanaan

Pada tahap pelaksanaan, kegiatan yang dilaksanakan adalah sebagai berikut:

- a) Kelas eksperimen
 1. Memberikan test awal (*pretest*) untuk mengukur kemampuan berpikir kreatif sebelum diberikan perlakuan.
 2. Memberikan perlakuan yaitu dengan menerapkan pembelajaran STEM terintegrasi dengan PjBL pada materi keanekaragaman hayati.
 3. Memberikan test akhir (*posttest*) untuk mengukur peningkatan kemampuan berpikir kreatif peserta didik setelah diberikan perlakuan.
 4. Memberikan angket tanggapan peserta didik terhadap pembelajaran STEM terintegrasi PjBL
 5. Mengamati dan menilai *pretest-posttest* peserta didik pada proses pembelajaran untuk menilai kemampuan berpikir kreatif.
- b) Kelas Kontrol

1. Melaksanakan test awal (*pretest*) yang terkait materi keanekaragaman hayati.
 2. Melaksanakan pembelajaran dengan menggunakan model pembelajaran TTW (*Think, Talk, Write*).
 3. Melaksanakan test akhir (*posttest*) yang terkait materi keanekaragaman hayati.
3. Tahap Akhir
- Pada tahap ini kegiatan yang dilaksanakan adalah sebagai berikut:
- a) Mengolah data hasil tes awal (*pretest*) dan tes akhir (*posttest*) mengenai hasil evaluasi untuk kemampuan berpikir kreatif menganalisis hasil data lembar penilaian produk kreatif, dan angket tanggapan peserta didik di kelas eksperimen
 - b) Membandingkan hasil analisis data antara sebelum perlakuan dan setelah diberi perlakuan untuk menentukan apakah terdapat perbedaan kemampuan berpikir kreatif antara pembelajaran STEM terintegrasi dengan PjBL dengan model TTW (*Think, Talk, Write*)
 - c) Memberikan kesimpulan berdasarkan hasil yang diperoleh dari analisis data.

3.5. Jenis dan Teknik Pengambilan Data

Adapun jenis dan teknik pengambilan data yang digunakan di dalam penelitian ini adalah:

- a) Jenis Data

Jenis data dalam penelitian ini berupa data kualitatif dan kuantitatif, berikut penjelasannya:

 1. Data Kualitatif

Data kualitatif pada penelitian ini diperoleh dari hasil analisis penilaian kemampuan berpikir kreatif peserta didik melalui produk dan angket tanggapan peserta didik terhadap penerapan pembelajaran STEM terintegrasi dengan PjBL pada materi Keanekaragaman Hayati.
 2. Data kuantitatif

Data kuantitatif pada penelitian ini berupa data penilaian kemampuan berpikir kreatif pada materi keanekaragaman hayati yang diperoleh dari nilai *pretest* dan *posttest*.

b) Teknik Pengambilan Data

1. Wawancara

Pada penelitian ini, wawancara dilakukan oleh peneliti dengan memberikan beberapa pertanyaan kepada pendidik mata pelajaran biologi terkait aktivitas kegiatan pembelajaran biologi di kelas X SMA.

2. Tes

Tes dalam penelitian ini adalah tes yang digunakan untuk mengetahui tingkat kemampuan berpikir kreatif peserta didik. Pengambilan data tes terdiri dari dua yaitu *pretest* dan *posttest*. Jenis soal yang diberikan yaitu dalam bentuk *essay test*. Penilaian jawaban dari soal yang diberikan disesuaikan dengan kriteria penilaian yang telah ditentukan. Soal yang dibuat disusun sedemikian rupa sehingga setiap point soal dapat melatih kemampuan berpikir kreatif peserta didik.

Teknik penskoran hasil tes menggunakan rumus sebagai berikut:

$$NP = \frac{R}{SM} \times 100\%$$

Keterangan :

NP = nilai % yang diharapkan (dicari)

R = jumlah skor yang dihasilkan

SM = jumlah skor maksimum yang telah ditetapkan

Tabel 4. Kategori penilaian kemampuan berpikir kreatif peserta didik

Nilai	Kategori
$86 \leq A \leq 100$	Sangat baik
$76 \leq B \leq 85$	Baik
$60 \leq C \leq 75$	Cukup
$55 \leq D \leq 59$	Kurang
$E \leq 54$	Kurang Sekali

(Sumber: Purwanto, 2008)

3. Lembar Penilaian Kemampuan Berpikir Kreatif Melalui Produk Kreatif

Data kemampuan berpikir kreatif peserta didik diperoleh dari hasil pembuatan produk yang dibuat oleh peserta didik, dianalisis secara kualitatif. Lembar penilaian yang digunakan yaitu berupa lembar penilaian kemampuan berpikir kreatif peserta didik pada hasil tugas produk. Penilaian produk diberikan dengan rentang nilai 0-3.

4. Angket

Angket yang digunakan saat penelitian ini adalah angket tertutup, yaitu angket yang disajikan dengan beberapa pertanyaan pilihan yang nantinya akan dijawab responden (Pharmabakti & Nicky, 2020). Adapun model angket yang digunakan adalah model angket skala likert. Menurut Sugiyono (2013) dalam (Pharmabakti & Nicky, 2020) skala likert digunakan untuk mengukur sikap, pendapat, dan persepsi seseorang tentang fenomena sosial. Skala model likert dalam penelitian ini menggunakan skala rentang penilaian (sangat setuju, setuju, ragu-ragu, tidak setuju, sangat tidak setuju). Angket dalam penelitian ini digunakan untuk mengetahui tanggapan peserta didik terhadap pengaruh pembelajaran STEM terintegrasi dengan PjBL terhadap Kemampuan Berpikir Kreatif Peserta didik.

Tabel 5. Penilaian Angket Menggunakan Skala Likert

Pernyataan Positif		Pernyataan Negatif	
Sangat Setuju	5	Sangat Setuju	1
Setuju	4	Setuju	2
Ragu-Ragu	3	Ragu-Ragu	3
Tidak Setuju	2	Tidak Setuju	4
Sangat Tidak Setuju	1	Sangat Tidak Setuju	5

(Sumber : Sugiyono, 2017)

3.6. Uji Persyaratan Instrumen

Pengumpulan data dilakukan menggunakan instrumen penelitian yang sebelumnya dilakukan uji coba terlebih dahulu di lapangan. Hal ini dilakukan untuk mengetahui validitas dan reliabilitas instrumen yang nantinya akan

digunakan dalam penelitian. Uji coba instrumen ini nantinya akan diketahui butir soal yang sah dan butir soal yang gugur. Butir soal yang gugur tidak diikutsertakan dalam penelitian yang sebenarnya.

a) Uji Validitas Instrumen

Validitas yaitu suatu ukuran yang dapat menunjukkan tingkatan-tingkatan kevalidan atau kesahihan suatu instrumen (Arikunto, 2019). Sebuah tes dapat dikatakan valid apabila tes tersebut dapat mengukur apa yang hendak diukur. Untuk mengukur validitas tes dilakukan dengan bantuan program SPSS menggunakan *Pearson Product Moment Correlation – Bivariate* dan membandingkan hasil uji *Pearson Correlation* dengan r_{tabel} . Kriteria diterima atau tidaknya suatu data valid atau tidaknya berdasarkan nilai korelasi. Jika r_{hitung} lebih besar dari r_{tabel} maka item dinyatakan valid (Prayitno, 2012). Untuk menginterpretasi nilai hasil uji validitas maka digunakan kriteria yang terdapat pada tabel 6.

Tabel 6. Interpretasi Kriteria Validitas

Koefisien Validitas	Kriteria
0,81 – 1,00	Sangat Tinggi
0,61 – 0,80	Tinggi
0,41 – 0,60	Cukup
0,21 – 0,40	Rendah
0,00 – 0,20	Sangat Rendah

(Sumber : Arikunto, 2019)

Setelah dilakukan perhitungan menggunakan SPSS 23, dari 16 butir soal yang telah diuji, diperoleh hasil sebagai berikut.

Tabel 7. Hasil uji validitas soal *pretest* dan *posttest*

No Soal	r-hitung	r-tabel	Sig.	Validitas
1	0,177		0,351	Tidak Valid
2	0,396		0,030	Tidak Valid
3	0,799		0,000	Valid
4	0,762		0,000	Valid
5	0,525		0,003	Valid
6	0,784		0,000	Valid
7	0,833		0,000	Valid
8	0,745		0,000	Valid
9	0,546		0,002	Valid
10	0,745	0,361	0,000	Valid

11	0,584	0,001	Valid
12	0,762	0,000	Valid
13	0,480	0,007	Valid
14	0,588	0,001	Valid
15	0,381	0,038	Tidak Valid
16	0,793	0,000	Valid

Pada kriteria uji validitas (tabel 6), butir soal yang dapat dikategorikan valid adalah soal nomor 3,4,5,6,7,8,9,10,11,12,13,14, dan 16. Soal yang telah dinyatakan valid selanjutnya akan dilakukan uji reliabilitas.

b) Uji Reliabilitas Instrumen

Suatu tes dapat dikatakan memiliki taraf kepercayaan yang tinggi jika pada tes tersebut memberikan hasil yang tepat dan konsisten. Konsep reliabilitas ini disimpulkan bahwa suatu tes ataupun instrumen yang baik yaitu yang dapat dengan tepat memberikan data yang sesuai dengan keadaan yang sebenarnya (Arikunto, 2019). Untuk mengukur reliabilitas tes menggunakan bantuan program SPSS dengan menggunakan teknik korelasi *Alpha Cronbach* (α -Cronbach). Instrumen dapat dikatakan reliabel jika nilai $r_{hitung} > r_{tabel}$. Kriteria tingkat reliabilitas dapat dilihat pada tabel 8.

Tabel 8. Interpretasi Kriteria Reliabilitas

Derajat Reliabilitas	Kriteria
0,90 – 1,00	Sangat Tinggi
0,70 – 0,89	Tinggi
0,40 – 0,69	Cukup
0,20 – 0,39	Rendah
0,00 – 0,19	Sangat Rendah

(Sumber : Arikunto, 2019)

Pada perhitungan menggunakan SPSS 23, butir soal yang telah divalidasi dan digunakan untuk penelitian kemudian dilakukan uji reliabel dan diperoleh hasil sebagai berikut.

Tabel 9. Hasil uji reliabilitas soal *pretest* dan *posttest*

Reliabilitas	Kategori
0,743	Tinggi

Pada kriteria uji reliabilitas butir berada kisaran 0,70 – 0,89 sehingga dapat disimpulkan bahwa reliabilitas soal *pretest* dan *posttest* dikategorikan tinggi.

3.7. Teknik Analisis Data

Untuk teknik analisis data pada penelitian ini sebagai berikut:

a) Perhitungan Nilai Hasil *Pretest* dan *Posttest*

Pengolahan data dilakukan setelah mendapatkan data skor dari *pretest* dan *posttest* kelas eksperimen dan kelas kontrol. Selanjutnya hasil tes akan dinilai menggunakan teknik penskoran menurut Sumaryanta (2015:182) sebagai berikut:

$$Skor = \frac{a}{b} \times 100$$

Keterangan:

a = jumlah skor perolehan yang dijawab benar

b = jumlah skor maksimum dari tes

Hasil *pretest* dan *posttest* yang didapatkan selanjutnya dilakukan perhitungan dengan *uji normalized- gain (n-gain)* untuk mengukur peningkatan kemampuan berpikir kreatif peserta didik kelas X SMA pada materi keanekaragaman hayati. Uji *normalized- gain* dapat dihitung dengan menggunakan rumus:

$$Normalized - gain = \frac{skor\ posttest - skor\ pretest}{skor\ maksimum - skor\ pretest}$$

Skor n-gain yang didapatkan selanjutnya dicocokkan dengan tabel kriteria peningkatan seperti dibawah ini.

Tabel 10. Kriteria uji *normalized-gain*

Interval Koefisien	Kategori
N-Gain ≤ 0,3	Rendah
0,3 ≤ N-Gain < 0,7	Sedang
N-Gain ≥ 0,7	Tinggi

(Sumber : Wijaya, 2021)

- b) Pengolahan Data Kemampuan Berpikir Kreatif Melalui Produk
- Data kemampuan berpikir kreatif peserta didik diperoleh dari hasil pembuatan produk yang dibuat oleh peserta didik, dianalisis secara deskriptif kualitatif. Adapun untuk langkah-langkahnya yaitu: menjumlahkan skor pada setiap peserta didik dan kemudian dihitung rata-ratanya. Penskoran kemampuan berpikir kreatif ini dapat dihitung secara klasikal menggunakan rumus sebagai berikut:

$$NP = \frac{R}{SM} \times 100$$

Keterangan:

NP = nilai % yang diharapkan (dicari)

R = jumlah skor yang dihasilkan

SM = jumlah skor maksimum yang telah ditetapkan

100 = bilangan tetap

(Purwanto, 2008)

Untuk dapat menentukan tingkat kemampuan berpikir kreatif peserta didik pada setiap aspek penilaian, nilai yang diperoleh dapat diinterpretasikan ke dalam persentase menurut Purwanto (2008) yang dikelompokkan ke dalam kategori sangat baik, baik, cukup, kurang, dan kurang sekali. Ketentuan kategori kemampuan berpikir kreatif peserta didik yaitu sebagai berikut:

Tabel 11. Kategori Penilaian Produk Kreatif

Nilai	Kategori
$86\% \leq A \leq 100\%$	Sangat baik
$76\% \leq B \leq 85\%$	Baik
$60\% \leq C \leq 75\%$	Cukup
$55\% \leq D \leq 59\%$	Kurang
$E \leq 54\%$	Kurang sekali

(Sumber : Purwanto, 2008)

Tabel 12. Aspek Penilaian Produk Kreatif

No	Dimensi	Aspek Produk Kreatif	Skor	Kriteria

1	Kebaruan (<i>novelty</i>)	Produk bersifat baru	3	Produk yang dihasilkan menggunakan desain/kombinasi desain yang berbeda, desain produk menggunakan elemen yang berbeda dari produk kelompok lain/mayoritas kelompok serta dapat diwujudkan/ 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
2	Pemecahan masalah (<i>resolution</i>)	Produk memadai, sesuai, dan logis	3	Memenuhi kebutuhan untuk mengatasi masalah, (produk dapat digunakan sebagaimana fungsinya), mencantumkan masalah yang harus diselesaikan, dan solusi tepat dan rasional untuk menjawab permasalahan
			2	Hanya memenuhi 2 kriteria dari 3 kriteria yang telah ditetapkan
			1	Hanya memenuhi 1 kriteria dari 3 kriteria yang telah ditetapkan
3	Keterperincian (<i>elaboration</i>)	Produk bersifat kompleks	3	Mencakup semua aspek produk kreatif (produk bersifat baru, berguna, dapat dipahami, dan menunjukkan keterampilan dalam pembuatannya), tampak jelas, serta menarik, berisi ajakan yang bermakna dalam menyelesaikan masalah terkait
			2	Hanya memenuhi 2 kriteria dari 3 kriteria yang telah ditetapkan
			1	Hanya memenuhi 1 kriteria dari 3 kriteria yang telah ditetapkan

(dimodifikasi dari Munandar, 2009).

c) Uji Normalitas

Uji normalitas dilakukan untuk mengetahui apakah sampel yang diambil dalam penelitian berdistribusi normal atau tidak. Uji normalitas populasi harus memenuhi syarat untuk menentukan perhitungan yang akan dilakukan pada uji hipotesis. Data yang diuji yaitu data kelas eksperimen dan data kelas kontrol. Uji normalitas pada penelitian ini menggunakan uji *Kolmogorov smirnov* dengan bantuan program SPSS sebagai berikut:

1. Hipotesis

H_0 = Sampel berdistribusi normal

H_1 = Sampel berdistribusi tidak normal

2. Kriteria Pengujian: Terima H_0 jika p-value $> 0,05$, tolak H_0 jika p-value $< 0,05$ (Sutiarso, 2011).

Pengambilan keputusan uji normalitas dilihat berdasarkan pada besaran probabilitas atau nilai signifikansi, yaitu dengan ketentuan sebagai berikut:

1. Jika nilai sig $< 0,05$ maka H_0 ditolak (hal ini berarti data berdistribusi tidak normal)
2. Jika nilai sig $> 0,05$ maka H_0 diterima (hal ini berarti data berdistribusi normal)

d) Uji Homogenitas

Uji homogenitas adalah uji yang dilakukan dengan tujuan untuk mengetahui apakah suatu sampel yang berjumlah dua atau lebih memiliki varians yang sama (homogen). Uji ini digunakan pengujiannya menggunakan statistik parametrik. Data diuji homogenitasnya untuk mengetahui variasi populasi data yang diuji sama (homogen) atau tidak. Uji homogenitas menggunakan uji *Levene Test* dengan bantuan program SPSS pada taraf signifikansi 5% atau $\alpha = 0.05$.

1. Hipotesis

H_0 = Data yang diuji memiliki varians sama

H_1 = Data yang diuji memiliki varians tidak sama

2. Kriteria Pengujian: Jika $F_{hitung} < F^{Tabel}$ atau probabilitasnya $> 0,05$ maka H_0 diterima. jika $F_{hitung} < F^{Tabel}$ atau probabilitasnya $< 0,05$ maka H_0 ditolak (Sutiarso, 2011).

e) Uji Hipotesis

Uji hipotesis dalam penelitian ini yaitu menggunakan uji-t. Uji-t yang digunakan adalah *Independent Sample* t-Test dengan bantuan program SPSS. Menurut Sugiyono (2012), uji-t dilakukan untuk membandingkan rata-rata pada kelas eksperimen dan rata-rata pada kelas kontrol.

Hipotesis:

H_0 = (Tidak ada pengaruh dari penerapan pembelajaran STEM terintegrasi dengan PjBL terhadap kemampuan berpikir kreatif peserta didik kelas X di SMAS Al-Kautsar pada materi Keanekaragaman Hayati).

H_1 = (Terdapat pengaruh yang signifikan terhadap penerapan pembelajaran STEM terintegrasi dengan PjBL terhadap kemampuan berpikir kreatif peserta didik kelas X di SMAS Al-Kautsar pada materi Keanekaragaman Hayati)

Kriteria pengujian:

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 (Sutiarso, 2011:41).

Namun, jika salah satu atau kedua sampel tidak berdistribusi normal, maka dapat digunakan uji non-parametrik yaitu uji *Mann-Whitney*.

1) Hipotesis

H_0 = Rata-rata nilai pada kelas eksperimen dan kelas kontrol sama

H_1 = Rata-rata nilai pada kelas eksperimen dan kelas kontrol tidak sama

2) Kriteria pengujian

H_0 ditolak jika *sig* $< 0,05$. H_0 diterima jika *sig* $> 0,05$ (Pratisto, 2004).

f) Uji Pengaruh (*Effect Size*)

Besar pengaruh penerapan pembelajaran STEM terintegrasi dengan PjBL terhadap kemampuan berpikir kreatif peserta didik dilakukan dengan menggunakan perhitungan *effect size*. *Effect size* merupakan ukuran besarnya korelasi atau perbedaan, atau efek dari suatu variabel pada variabel lain (Ferguson, 2009). Variabel-variabel yang terkait biasanya berupa variabel respon, atau disebut juga variabel independen dan variabel hasil (*outcome variable*), atau sering disebut variabel dependen (Santoso, 2010). Untuk menghitung *effect size*, digunakan rumus *Cohen's d* sebagai berikut (Thalheimer, 2002):

$$d = \frac{\bar{X}_t - \bar{X}_c}{S_{pooled}}$$

Keterangan:

d : Nilai *effect size*

\bar{X}_t : Nilai rata-rata kelas eksperimen

\bar{X}_c : Nilai rata-rata kelas kontrol

S_{pooled} : Standar deviasi

Interpretasi hasil *effect size* mengikuti tabel 13 berikut ini

Tabel 13. Kriteria Interpretasi nilai Cohen's d

<i>Effect Size</i>	Interpretasi Efektivitas
$0 < d < 0,2$	Kecil
$0,2 < d < 0,8$	Sedang
$d > 0,8$	Besar

(Sumber : Lovakov & Agadullina, 2021)

g) Data Angket Tanggapan Peserta Didik

Angket penelitian ini menggunakan skala *likert*, yaitu peserta didik akan diminta untuk menyatakan kesetujuan atau ketidaksetujuannya terhadap suatu pernyataan dengan 5 kategori. Teknik analisis data yang digunakan yaitu persentase. Rumus yang digunakan dalam teknik analisis sebagai berikut :

$$P = \frac{\sum x}{N} \times 100$$

Keterangan :

P : Persentase skor

$\sum x$: Jumlah skor

N : Skor maksimal
(Suastika & Amaylya, 2019)

Nilai persentase yang didapatkan lalu dianalisis dalam bentuk kategori. Berikut kategori tanggapan peserta didik terhadap proses pembelajaran yang dilaksanakan :

Tabel 14. Kriteria Analisis Persentase Angket

Interval Persentase Hasil Angket (100%)	Tingkat Reliabilitas
85 – 100	Baik Sekali
75 – 84	Baik
60 – 74	Cukup
40 – 59	Kurang
0 – 39	Gagal

(Suastika & Amaylya, 2019)

V. SIMPULAN DAN SARAN

5.1. Simpulan

Hasil penelitian dan pembahasan , maka dapat disimpulkan bahwa:

1. Penerapan Pembelajaran STEM terintegrasi dengan PjBL berpengaruh signifikan terhadap kemampuan berpikir kreatif peserta didik kelas X di SMAS Al-Kautsar pada materi Keanekaragaman Hayati.
2. Tanggapan peserta didik terhadap penerapan pembelajaran STEM terintegrasi dengan PjBL pada materi keanekaragaman hayati memperoleh rata-rata 84,85% dengan kategori baik.
3. Produk kreatif yang dihasilkan setelah penerapan pembelajaran STEM terintegrasi dengan PjBL pada materi keanekaragaman hayati memperoleh rata-rata 86,67 dengan kategori sangat baik.

5.2. Saran

Merujuk pada simpulan dan untuk kepentingan penelitian, maka penulis menyarankan sebagai berikut:

1. Penerapan Pembelajaran STEM terintegrasi dengan PjBL dalam pelaksanaannya harus dapat diasah dengan memberikan LKPD yang mengasah kemampuan berpikir kreatif peserta didik,
2. Dalam menghasilkan produk infografis membutuhkan sinyal yang mendukung agar tidak terjadi pengulangan pembuatan produk

DAFTAR PUSTAKA

- Agustina, N. (2019). Desain Infografis: Pengembangan Kreativitas dan Literasi Membaca Peserta didik SD Hati Kudus. *Jurnal Abdimas*, 5(3), 186-190.
- Akmal, A. U. (2023). *Development of Contextual Teaching and Learning-Based Test Instruments to Improve 21st Century Skills in Students*. *Jurnal Penelitian Pendidikan IPA*, 9(7), 5097-5102.
- Alifa, D. M., Azzahroh, F., & Pangestu, I. R. (2018). Penerapan metode STEM (*Science, Technology, Engineering, Mathematic*) berbasis proyek untuk meningkatkan kreativitas peserta didik SMA kelas XI pada materi gas ideal. *In Prosiding SNPS (Seminar Nasional Pendidikan Sains)*, 7(2), 88-109.
- Amri, A., & Muhajir, H. (2022). Keterampilan Berpikir Kreatif Peserta Didik Melalui Model *Project Based Learning* (PjBL) Secara Daring. *Didaktika Biologi: Jurnal Penelitian Pendidikan Biologi*, 6(1), 21-29.
- Aprillia, Y. D. (2014). Validitas lks berorientasi *project based learning* pada materi keanekaragaman hayati kelas X. *Berkala Ilmiah Pendidikan Biologi (BioEdu)*, 3(3), 656-661
- Ardiansyah, R., Diella, D., & Suhendi, H. Y. (2020). Pelatihan Pengembangan Perangkat Pembelajaran Abad 21 Dengan Model Pembelajaran *Project Based Learning* Berbasis STEM Bagi Guru IPA. *Publikasi Pendidikan*, 10(1), 31.
- Arikunto, S. (2019). *Prosedur Penelitian, Suatu Pendekatan Praktik*. Jakarta : Rineka Cipta.
- Arini, W. (2017). Analisis kemampuan berpikir kreatif pada materi cahaya siswa kelas delapan SMP Xaverius kota Lubuklinggau. *Science and Physics Education Journal (SPEJ)*, 1(1), 23-38.

- Arsanti, M., Zulaeha, I., & Subiyantoro, S. (2021). Tuntutan Kompetensi 4C Abad 21 dalam Pendidikan di Perguruan Tinggi untuk Menghadapi Era *Society 5.0*. In *Prosiding Seminar Nasional Pascasarjana (PROSNAMPAS)*, 4(1), 319-324.
- Baker, E., Trygg, B., Otto, P., Tudor, M., & Ferguson, L. (2011). *Project-Based Learning Model Relevant Learning Relevant Learning for the 21 st Century*. *Pacific Education Institute*, 1521(2020), 1–70.
- Beers, S. (2011). *21st Century Skills: Preparing Students For Their Future*. Tersedia dari http://cosee.umaine.edu/files/coseeos/21st_century_skills.pdf. Diakses 29 Februari 2024. Pukul 20.12
- Bell, S. (2010). *Project based Learning for the 21st Century: Skills for the Future. The Clearing House: A Journal of Educational Strategies, Issues and Ideas*, 83(2), 39– 43.
- Brown, R., Brown, J., Reardon, K., & Merrill, C. (2011). *Understanding STEM: current perceptions. Technology and Engineering Teacher*, 70(6), 5.
- Budi, T., & Izzati, N. (2021). Analisis Keaktifan dan Tingkat Berpikir Kreatif Mahasiswa didik dalam Memecahkan Soal Matematika pada Pembelajaran Daring. *JEP (Jurnal Eksakta Pendidikan)*, 5(2), 149-155.
- Cahyadi, A. B. P., Budiarjo, H., & Dewanto, T. H. (2016). Perancangan iklan kampanye *trunk and feeder* melalui infografis sebagai upaya pengenalan transportasi baru di kota Surabaya. *Jurnal Desain Komunikasi Visual*, 5(1), 1-113.
- Candra, R. A., Prasetya, A. T., & Hartati, R. (2019). Analisis Kemampuan Berpikir Kreatif Peserta Didik Melalui Penerapan *Blended Project Based Learning*. *Jurnal Inovasi Pendidikan Kimia*, 13(2), 2437-2446.
- Davidi, E. I. N., Sennen, E., & Supardi, K. (2021). Integrasi pendekatan STEM (*science, technology, engineering and mathematic*) untuk peningkatan keterampilan berpikir kritis peserta didik sekolah dasar. *Scholaria: jurnal pendidikan dan kebudayaan*, 11(1), 11-22.
- Desi, C. R., Hariyadi, S., & Wahono, B. (2023). Pengaruh Model PjBL Berbasis Stem Terhadap Keterampilan Berpikir Kreatif Dan Hasil Belajar Biologi Siswa SMA. *ScienceEdu*, 6(2), 132-138.
- Dutta, S., Lanvin, B., Leon, L. R., & Wunsch-Vincent, S. (2021). *Global Innovation Index 2021*. Tersedia dari https://www.wipo.int/edocs/pubdocs/en/wipo_pub_gii_2021.pdf. Diakses 29 Februari 2024. Pukul 19.58

- Dwita, L., & Susanah, S. (2020). Penerapan Pendekatan *Science, Technology, Engineering, and Mathematics* (STEM) Dalam Pembelajaran Matematika di SMK pada Jurusan Bisnis Konstruksi dan Properti. *Jurnal Ilmiah Pendidikan Matematika*, 9(2), 276-285.
- Fahmi, R. M., & Jumadi, J. (2023). *Analysis of Research Trends in Creative Thinking Skills in Science Learning: A Systemic Literature Review*. *Jurnal Penelitian Pendidikan IPA*, 9(7), 204-211.
- Fajrina, R. N. A. A., Handayanto, S. K., & Hidayat, A. (2018). Peran model *project based learning* dalam kemampuan berpikir kreatif kelas XI IPA melalui materi fluida statis. *Jurnal Pendidikan: Teori, Penelitian, Dan Pengembangan*, 3(3), 291-295.
- Firdaus, F., Khoiri, A., Adi, N. P., Al Adib, M. N., Ariyani, M., & Trisnowati, E. (2023). *21st Century Digital Skills: Communication, Creativity, Collaboration, Critical Thinking In Pre-Service Physics Teacher*. *SPEKTRA: Jurnal Kajian Pendidikan Sains*, 9(1), 112-123.
- Firdaus, H. M., Widodo, A., & Rochintaniawati, D. (2018). *Analysis of Creative Thinking Ability and Process of Creative Thinking Ability Development of Junior High School Students on Biology Learning*. *Assimilation: Indonesian Journal of Biology Education*, 1(1), 21-28.
- Ferguson, C. J. (2009). *An Effect Size Primer: A Guide for Clinicians and Researchers*. *Professional Psychology: Research and Practice*, 40 (5), 532-538.
- Florida, R., Mellander, C., & Karen, K. (2015). *THE GLOBAL CREATIVITY INDEX 2015*. Tersedia dari <https://www-2.rotman.utoronto.ca/mpi/wp-content/uploads/2015/07/Global-Creativity-Index-2015.pdf>. Diakses 29 Februari 2024. Pukul 20.12
- Hadi, K. (2017). Pengembangan Model *Problem Based Learning* Berbasis Kearifan Lokal Pada Materi Keanekaragaman Hayati Kelas X. *BIONatural*, 4(2), 42–52.
- Hadzigeorgiou, Y., Fokialis, P., & Kabouropoulou, M. (2012). *Thinking about Creativity in Science Education*. *Creative Education*, 03(05), 603–611.
- Hasnunidah, N. (2017). *Metodologi Penelitian Pendidikan*. Yogyakarta: Media Akademi.
- Herak, R., & Lamanepa, G. H. (2019). Meningkatkan kreatifitas peserta didik melalui stem dalam pembelajaran ipa *increasing student creativity through stem in science learning*. *EduMatSains: Jurnal Pendidikan, Matematika Dan Sains*, 4(1), 89-98.

- Ismara, L., Halimi, & Suratman, D. (2017). Kemampuan Berpikir Kreatif Matematis Peserta didik Dalam Menyelesaikan Soal *Open Ended* Di Smp. *Jurnal Pendidikan Dan Pembelajaran Untan*, 6(9), 1-8.
- Johar, R., Maisela, A., & Suhartati, S. (2023). *Students' creative thinking skill through realistic mathematics education on straight-line equation*. *Jurnal Elemen*, 9(2), 334-350.
- Jolly, A. (2014). Six Characteristics of a Great STEM Lesson. https://www.edweek.org/tm/articles/2014/06/17/ctq_jolly_stem.html. [Diakses pada 20 Januari 2024]. Pukul 19.27
- Kadir, I. A., Machmud, T., Usman, K., & Katili, N. (2022). Analisis kemampuan berpikir kreatif matematis siswa pada materi segitiga. *Jambura Journal of Mathematics Education*, 3(2), 128-138.
- Kelley, T. R., & Knowles, J. G. (2016). *A conceptual framework for integrated STEM education*. *International Journal of STEM education*, 3(11), 1-11.
- Kurnia, A. (2021). Profil kemampuan berpikir kreatif peserta didik menggunakan soal tes pilihan ganda pada pembelajaran Ilmu Pengetahuan Alam. *Indonesian Journal of Educational Science (IJES)*, 4(1), 27-32.
- Kusyanto, K., Irwan, E., & Yazid, I. (2022). Implementasi Pendekatan STEM untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis, Berpikir Kreatif dan *Self-Efficacy*. *Pasundan Journal of Mathematics Education Jurnal Pendidikan Matematika*, 12(2), 1-16.
- Laboy-Rush, D. (2010). *Integrated STEM Education Through Project-Based Learning*. Learning.Com, 12. [http://rondoutmar.sharpschool.com/UserFiles/Servers/Server_719363/File/12-13/STEM/STEM-White-Paper101207final\[1\].pdf](http://rondoutmar.sharpschool.com/UserFiles/Servers/Server_719363/File/12-13/STEM/STEM-White-Paper101207final[1].pdf). Diakses 2 Februari 2024. Pukul 17.02
- Lawe, I. S. A. W., Bano, V. O., & Njoeroemana, Y. (2023). Pengaruh Model Pembelajaran Kooperatif Tipe *Picture and Picture* Terhadap Hasil Belajar IPA Siswa Kelas VII. *Jurnal Inovasi Penelitian*, 3(10), 7869-7876.
- Lovakov, A., & Agadullina, E. R. (2021). *Empirically Derived Guidelines for Effect Size Interpretation in Social Psychology*. *European Journal of Social Psychology*, 51(3): 485-504.
- Massoudil M. (2003). *Can scientific writing be creative?*. *Journal of Science Education and Technology*. 12(2), 115–28.
- Morrison, J. (2006). *Attributes of STEM education: The student, the school, the classroom*. TIES (Teaching Institute for Excellence in STEM). Tersedia

dari http://www.leadingpbl.org/f/Jans%20pdf%20Attributes_of_STEM_Education-1.pdf. Diakses 29 Februari 2024. Pukul 20.30.

- Mulyate, K. M., Tanudjaja, B. B., & B, B. S. (2013). Perancangan buku kumpulan infografis resep aneka hidangan pembuka dan penutup ala Barat untuk anak-anak. *Jurnal DKV Adiwarna*, 1(2), 1–11.
- Munandar, U. (1999). *Mengembangkan Bakat dan Kreativitas Anak Sekolah*. Jakarta: Gramedia.
- Munandar, U. (2009). *Pengembangan Kreativitas Anak Berbakat*. Jakarta : Rineka Cipta..
- Munandar, U. (2012). *Pengembangan Kreativitas Anak Berbakat*. Jakarta: Rineka Cipta.
- MZ, A. S. A., Rusijono, R., & Suryanti, S. (2021). Pengembangan dan Validasi Perangkat Pembelajaran Berbasis *Problem Based Learning* untuk Meningkatkan Keterampilan Berpikir Kreatif Peserta didik Sekolah Dasar. *Jurnal Basicedu*, 5(4), 2685-2690.
- Natty, R.A., Firasalia., & Indri. (2019). Peningkatan Kreativitas dan Hasil Belajar Peserta didik Melalui Model Pembelajaran *Project Based Learning* Pada Peserta didik Sekolah Dasar. *Jurnal Basic Edu*, 3(4), 1082-1092
- Ozdaml, F., Kocakoyun, S., Sahin, T., & Akdag, S. (2016). *Statistical reasoning of impact of infographics on education. Procedia Computer Science*, 102 (2016), 370-377
- Pangestika, I. D. (2019). Pengaruh penggunaan model *Project Based Learning* Terintegrasi *Science, Technology, Engineering & Mathematics* (PJBL-STEM) terhadap kemampuan berpikir kreatif siswa kelas XI MIPA SMA negeri 3 Surakarta pada materi larutan asam basa. *Jurnal Pendidikan Kimia*, 9 (1), 105-110.
- Parnabhakti, L& Nickyn D.P. (2021). Persepsi Peserta Didik Pada Media *Powerpoint* Dalam *Google Classroom*. *Jurnal Ilmiah Matematika Realistik (JI-MR)*, 2(1), 18-25
- Pratisto, A. (2004). *Masalah Statistika dan Rancangan Percobaan dengan SPSS 12*. PT Alex Media Komputindo Kelompok Gramedia. Jakarta
- Prayitno. (2012). *Psikologi Pendidikan (Sebuah Orientasi Baru)*. Ciputat: Gaung Persada.
- Purwanto. (2008). *Evaluasi Hasil Belajar*. Yogyakarta: Pustaka Belajar

- Putra, D. A., & Afiani, K. D. A. (2021). Analisis Penggunaan Media Pembelajaran dalam Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kreatif Peserta didik. *INVENTA: Jurnal Pendidikan Guru Sekolah Dasar*, 5(1), 30-46.
- Putra, T. T., Irwan., Vionanda, D. (2012). Meningkatkan kemampuan berpikir kreatif peserta didik dengan pembelajaran berbasis masalah. *Jurnal Pendidikan Matematika*, 1(1), 22-26
- Rachmawati, D., & Utami, R. E. (2023). Analisis kemampuan berpikir kreatif tema ekosistem peserta didik kelas V SDN Sampangan 02 Semarang. *Trihayu: Jurnal Pendidikan Ke-SD-an*, 9(3), 235-240.
- Rafik, M., Febrianti, V. P., Nurhasanah, A., & Muhajir, S. N. (2022). Telaah Literatur: Pengaruh Model Pembelajaran *Project Based Learning* (PjBL) terhadap Kreativitas Peserta didik Guna Mendukung Pembelajaran Abad 21. *Jurnal Pembelajaran Inovatif*, 5(1), 80-85.
- Rahayu, A. S., Asfar, A. I. T., Asfar, A. I. A., Budianto, E., Nurlia, N., & FA, A. N. (2019). Peningkatan kemampuan berpikir luwes siswa melalui penerapan model pembelajaran *open time*. In *Seminar Nasional Hasil Penelitian & Pengabdian Kepada Masyarakat (SNP2M)*, 4 (1), 412-416
- Rahayu, Susanto & Yulianti. (2011). Pembelajaran Sains dengan Pendekatan Keterampilan Proses Untuk Meningkatkan Hasil Belajar dan Kemampuan Berpikir Kreatif Peserta didik. *Jurnal Pendidikan Fisika Indonesia*, 7 (2), 106-110.
- Rahmawati, D., Marsia, Y., & Prakoso, A. F. (2023). Penggunaan Model Pembelajaran *Project Based Learning* Untuk Peningkatan Hasil Belajar Mata Pelajaran Ekonomi Peserta didik Kelas X-4 SMA Negeri 17 Surabaya. *Jurnal Tarbiyah dan Ilmu Keguruan Borneo*, 4(2), 127-135.
- Rahmawati, R., Johar, R., & Hajidin, H. (2019). Tingkat Berpikir Kreatif Peserta didik dalam Pemecahan dan Pengajuan Masalah Matematika melalui Tipe Soal *Open Ended* di SMP. *Jurnal Peluang*, 7(1), 22-30.
- Ralph, R. A. (2015). *Post Secondary Project-Based Learning in Science, Technology, Engineering and Mathematics*. *Journal of Technology and Science Education*, 6(1), 26-35.
- Rohdiana, R., Rustam, R., & Rasdawita, R. (2022). Model *Project Based Learning* Materi Menulis Teks Anekdote Berbasis Kearifan Lokal Peserta didik Kelas X SMA. *Jurnal Pendidikan*, 10(2), 209-217.
- Salam, M., & Wahyuni, A. (2021). Model *Project Based Learning* Berbasis Infografis pada Mata Kuliah Pancasila untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kreatif dan Kritis Mahasiswa didik Prodi Pendidikan Sejarah. *Jurnal Basicedu*, 5(6), 5793-5801.

- Santoso, A. (2010). Studi Deskriptif *Effect Size* Penelitian-Penelitian di Fakultas Psikologi Pendidikan Universitas Sanata Dharma. *Jurnal Penelitian*, 14 (1), 1-17.
- Sari, E. P., Anwar, C., & Irwandani. (2018). Pengembangan Media Berbentuk Infografis Sebagai Penunjang Pembelajaran Fisika Sma Kelas X. *Indonesian Journal of Science and Mathematics Education*, 01(1), 71-78.
- Sari, C. P., Sujana, I. W., & Putra, I. K. A. (2019). Korelasi Antara Tingkat Kemampuan Berpikir Kreatif dengan Kompetensi Pengetahuan IPS. *Journal for Lesson and Learning Studies*, 2(1), 92-101.
- Sari, S. P., Manzilatusifa, U., & Handoko, S. (2019). Penerapan Model *Project Based Learning* (PjBL) untuk meningkatkan kemampuan berpikir kreatif peserta didik. *Jurnal Pendidikan Dan Pembelajaran Ekonomi Akuntansi*, 5(2), 119-131.
- Sastradiharja, E. J., & Febriani, F. (2022). Pembelajaran Berbasis Proyek (Project Based Learning) Dalam Meningkatkan Kreativitas Peserta didik Sekolah Penggerak Smp Al Azhar Syifa Budi Cibinong-Bogor. *Edukasi Islami: Jurnal Pendidikan Islam*, 12(1), 601-614
- Senjaya, W. F., Karnalim, O., Handoyo, E. D., Santoso, S., Tan, R., Wijanto, M. C., & Edi, D. (2019). Peran infografis sebagai penunjang dalam proses pembelajaran peserta didik. *Abdimas Altruis: Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*, 2(1), 55-62.
- Setiawan, T., Sumilat, J. M., Paruntu, N. M., & Monigir, N. N. (2022). Analisis Penerapan Model Pembelajaran *Project Based Learning* dan *Problem Based Learning* pada Peserta Didik Sekolah Dasar. *Jurnal Basicedu*, 6(6), 9736-9744.
- Sianturi, C. S., Widyaningru, T. W., & Utari, S. U. (2021). Meningkatkan Berpikir Kreatif Peserta didik Melalui Model *Problem Based Learning* (Pbl) Pada Pembelajaran Biologi Kelas X Sma Methodist Charles Wesley. *In Seminar Nasional Pendidikan Profesi Guru FKIP UAD*, 1 (1), 971-978.
- Silver, E.A. (1997). *Fostering Creativity Through Instruction Rich in Mathematical Problem Solving and Problem Posing*. *ZDM – The Journal International Mathematics Education*. 29 (3), 75–80.
- Siswono. (2009). Penjenjangan Kemampuan Berpikir Kreatif dan Identifikasi Berpikir Kreatif Peserta didik Dalam Memecahkan dan Mengajukan Masalah Matematika. Surabaya: UNESA Pascasarjana Program Studi Pendidikan Matematika.

- Siswono, T, Y, E. (2008). *Model Pembelajaran Matematika Berbasis Pengajaran dan Pemecahan Masalah Untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kreatif*. Surabaya: Unesa University Press.
- Slameto, (2013). *Belajar: faktor-faktor yang mempengaruhinya*. Jakarta: Rineka Cipta.
- Smiciklas M. (2012). *The power of infographics. Using pictures to communicate and connect with your audiences*. Indianapolis: Pearson Education Inc.
- Suastika, I.K & Amaylya Rahmawati. (2019). Pengembangan Modul Pembelajaran Matematika Dengan Pendekatan Kontekstual. *Jurnal Pendidikan Matematika Indonesia*, 4 (2), 58 - 61
- Sudjana. (2005). *Metoda Statistika*. Bandung: Tarsito.
- Sugiyono. (2017). *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif dan R&D (Cetakan ke-26)*. Bandung: ALFABETA, cv
- Sugiyono. (2019). *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D*. Bandung: ALFABETA.
- Sukmawijaya, Y., Suhendar, S., & Juhanda, A. (2019). Pengaruh Model Pembelajaran Stem-Pjbl Terhadap Kemampuan Berpikir Kreatif Siswa Pada Materi Pencemaran Lingkungan. *Jurnal BIOEDUIN*, 9(2), 28-43.
- Sumaryanta. (2015). Pedoman Penskoran. *Indonesian Digital Journal Of Mathematics and Education*, 2(3), 181-190.
- Supradi. (2012). Peran Berpikir Kreatif Dalam Proses. *Jurnal Formatif*, 2(3), 248–262.
- Susetyo, H. R., Bahruddin, M., & Windarti, T. (2015). Efektivitas infografis sebagai pendukung mata pelajaran IPS pada peserta didik siswi Kelas 5 SDN Kepatihan di Kabupaten Bojonegoro. *Art Nouveau*, 4(1)1-99.
- Sutiarso, S. (2011). *Statistika Pendidikan dan Pengolahannya dengan SPSS*. Bandar Lampung: Aura.
- Talan, M. R., Lein, A. L., & Nahak, K. B. (2020). Pemanfaatan Infografis Dalam Gerakan Literasi Sekolah Di Smk. *Bakti Cendana*, 3(2), 85-91.
- Thalheimer, W., C, S. (2002). *How to calculate effect sizes from published research articles: A simplified methodology*.
- Titu, M. A. (2015). Penerapan Model pembelajaran *Project Based Learning (PJBL)* Untuk Meningkatkan Kreativitas Peserta didik Pada Materi

- Konsep Masalah Ekonomi. *Jurnal Prosiding Seminar Nasional*, 9(2), 179–180.
- Usboko, M. D. R., Parsa, I. M., & Baitanu, Z. Y. (2021). Penerapan Pembelajaran Stem Dengan Model Pjbl Di Kelas Xi Titl Smk N 2 Kupang Untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kreatif Peserta Didik. *Jurnal Spektro*, 4(1), 8-14
- Utami, D. N., Widowati, A., & Wibowo, W. S. (2017). Pengembangan Media *Virtual Laboratory* Ipa Materi *Global Warming* Berpendekatan Inkuiri Untuk Meningkatkan Kemampuan Analisis Peserta Didik Kelas VII. *Jurnal TPACK IPA*, 6(1), 62-67.
- Vistara, M. F., Asikin, M., Ardiansyah, A. S., & Pudjiastuti, E. (2022). *Problem Based Learning* Berorientasi STEM *Context* terhadap Kemampuan Berpikir Kreatif Matematika Peserta didik. In *PRISMA, Prosiding Seminar Nasional Matematika*, 5, 451-460.
- Wijaya, A. J., Pujiastuti, H., & Hendrayana, A. (2022). Tingkat Kemampuan Berpikir Kreatif Peserta didik dalam Menyelesaikan Soal *Open Ended*. *JIPM (Jurnal Ilmiah Pendidikan Matematika)*, 11(1), 108-122.
- Wijaya, P.A., Sutarto, J., & Zulaeha, I. (2021). *Strategi Know-Want to Know-Learned Dan Strategi Direct Reading Thinking Activity Dalam Pembelajaran Pendidikan Dasar*. Semarang: Jaringan Harian Jateng.
- Yıldırım (2016). *Infographics for Educational Purposes: Their Structure, Properties and Reader Approaches*. *The Turkish Online Journal of Educational Technology*, 15 (3), 98- 110.
- Yurisma, D. Y., Bahruddin, M., & P, S. (2017). Perancangan infografis ASI eksklusif sebagai upaya peningkatan kesadaran masyarakat pada gizi bayi. *Andharupa*, 03(02), 144–153