

**PENGARUH MODEL PEMBELAJARAN *PROJECT BASED*
LEARNING BERBASIS PENDEKATAN SAINTIFIK
TERHADAP KEMAMPUAN BERFIKIR KREATIF
DAN KEMAMPUAN KOMUNIKASI SISWA
KELAS X MATERI
BIOTEKNOLOGI**

SKRIPSI

Diajukan Untuk Melengkapi Tugas-tugas dan Memenuhi Syarat-syarat Guna Mendapatkan Gelar Sarjana S1 dalam Ilmu Tarbiyah dan Keguruan

Oleh

SALMA LAISYA AZZAHRA

NPM : 2211060131

Jurusan : Pendidikan Biologi



**FAKULTAS TARBIYAH DAN KEGURUAN
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI RADEN INTAN
LAMPUNG
1448 H/ 2026 M**

**PENGARUH MODEL PEMBELAJARAN *PROJECT BASED*
LEARNING BERBASIS PENDEKATAN SAINTIFIK
TERHADAP KEMAMPUAN BERFIKIR KREATIF
DAN KEMAMPUAN KOMUNIKASI SISWA
KELAS X MATERI
BIOTEKNOLOGI**

SKRIPSI

Diajukan Untuk Melengkapi Tugas-tugas dan Memenuhi Syarat-
syarat Guna Mendapatkan Gelar Sarjana S1 dalam Ilmu Tarbiyah dan
Keguruan

Oleh

SALMA LAISYA AZZAHRA

NPM : 2211060131

Jurusan : Pendidikan Biologi

Pembimbing 1 : Aulia Novitasari, M.Pd

Pembimbing 2 : Meita Dwi Solviana, M.Pd

**FAKULTAS TARBIYAH DAN KEGURUAN
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI RADEN INTAN**

LAMPUNG

1448 H/ 2026 M

ABSTRAK

Kemampuan berpikir kreatif dan kemampuan komunikasi merupakan dua keterampilan abad ke-21 yang sangat penting bagi peserta didik dalam menghadapi tantangan global. Berdasarkan hasil pra penelitian di MAN 1 Bandar Lampung, kemampuan berpikir kreatif siswa kelas X hanya mencapai kategori cukup kreatif, sedangkan kemampuan komunikasi berada pada kategori kurang. Kondisi ini menunjukkan bahwa model pembelajaran yang digunakan belum mampu mengoptimalkan kedua kemampuan tersebut secara bersamaan, sehingga diperlukan model pembelajaran Project Based Learning berbasis Pendekatan Saintifik.

Penelitian ini bertujuan mengetahui pengaruh model pembelajaran PjBL berbasis Pendekatan Saintifik terhadap kemampuan berfikir kreatif dan kemampuan komunikasi siswa kelas X pada materi bioteknologi. Metode yang digunakan adalah penelitian kuantitatif dengan desain *Quasy Experiment* tipe *Nonequivalent Control Group Design*. Teknik pengumpulan data menggunakan tes, observasi, dan dokumentasi, dengan populasi peserta didik kelas X yang diambil melalui Teknik Cluster Random Sampling, terdiri atas kelas eksperimen (X.7, 33 peserta didik) dan kelas kontrol (X.3, 32 peserta didik). Instrumen diuji dengan validitas *Corelation Pearson Product Moment* dan reliabilitas koefisien *Alpha Cronbach*, serta uji prasyarat analisis berupa uji normalitas *Klomogrov Sminov* dan uji homogenitas *Test Of Homogeneity Of Variance*, yang keduanya menunjukkan hasil berdistribusi normal dan bersifat homogen.

Hasil analisis data menggunakan uji t (*independent sample t-test*) diperoleh nilai Sig sebesar 0,00 atau $\leq 0,05$, yang berarti model pembelajaran PjBL berbasis Pendekatan Saintifik berpengaruh terhadap kemampuan berfikir kreatif peserta didik, serta nilai kemampuan komunikasi kelas eksperimen yang lebih tinggi dibandingkan kelas kontrol.

Kata Kunci : Berfikir Kreatif, Bioteknologi, Pendekatan saintifik, PjBL

ABSTRACT

Creative thinking and communication skills are two crucial 21st-century skills for students facing global challenges. Preliminary research at MAN 1 Bandar Lampung revealed that the creative thinking skills of Grade X students fell into the "moderately creative" category, while their communication skills were rated as "poor." This situation indicates that the current learning model has not effectively optimized both skills simultaneously; therefore, a Project-Based Learning model incorporating a scientific approach is required.

This study aims to determine the effect of a Scientific Approach-based Project-Based Learning (PjBL) model on the creative thinking and communication skills of Grade X students regarding the topic of biotechnology. A quantitative research method was employed using a quasi-experimental design—specifically, the Nonequivalent Control Group Design. Data collection involved tests, observation, and documentation, with the study population consisting of Grade X students selected via cluster random sampling: an experimental class (X.7, 33 students) and a control class (X.3, 32 students). The instruments were validated using the Pearson Product-Moment Correlation and tested for reliability using Cronbach's Alpha coefficient; prerequisite analysis included the Kolmogorov-Smirnov normality test and the Test of Homogeneity of Variance, both of which indicated that the data were normally distributed and homogeneous.

Data analysis using the independent sample t-test yielded a significance (Sig.) value of 0.00 (≤ 0.05), indicating that the PjBL learning model based on the Scientific Approach influences students' creative thinking skills; additionally, the experimental class demonstrated higher communication skill scores compared to the control class.

Keywords: Creative Thinking, Biotechnology, Scientific Approach, PjBL

SURAT PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Salma Laisya Azzahra
NPM : 2211060131
Jurusan/Prodi : Pendidikan Biologi
Fakultas : Tarbiyah dan Keguruan

Menyatakan bahwa skripsi yang berjudul **“Pengaruh Model Pembelajaran Project Based Learning Berbasis Pendekatan Saintifik Terhadap Kemampuan Berfikir Kreatif dan Kemampuan Komunikasi Siswa Kelas X Materi Bioteknologi”** adalah benar-benar merupakan hasil karya penyusun sendiri, bukan duplikasi ataupun plagiat yang telah dirujuk dan disebut dalam footnote atau daftar pustaka. Apabila dalam waktu terbukti adanya penyimpangan dalam karya ini, maka penyusun akan bertanggung jawab sepenuhnya.

Demikian surat pernyataan ini dibuat agar dapat dimaklumi.

Bandar Lampung, 14 Juli 2026
Penulis,



Salma Laisya Azzahra
NPM. 2211060131

PERSETUJUAN



KEMENTERIAN AGAMA
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI RADEN INTAN LAMPUNG
FAKULTAS TARBIYAH DAN KEGURUAN
PROGRAM STUDI PENDIDIKAN BIOLOGI

Jl. Letkol H. Endro Suratmin Sukarame Bandar Lampung Telp. (0721) 703260

PERSETUJUAN

Judul Skripsi Pengaruh Model Pembelajaran Project Based Learning Berbasis Pendekatan Saintifik Terhadap Kemampuan Berfikir Kreatif dan Kemampuan Komunikasi Siswa Kelas X Materi Bioteknologi
Nama NPM Salma Laisya Azzahra 2211060131
Program Studi Pendidikan Biologi
Fakultas Tarbiyah dan Keguruan

MENYETUJUI

Untuk dimunaqsyahkan dan dapat dipertahankan dalam Sidang Munaqsyah Fakultas Tarbiyah dan Keguruan Universitas Islam Negeri Raden Intan Lampung.

Pembimbing I

Pembimbing II

Aulia Novitasari, M.Pd
Aulia Novitasari, M.Pd

NIP. 199111042023212046

Meita Dwi Solviana, M.Pd
Meita Dwi Solviana, M.Pd

NIP. 20211201199505189

Mengetahui

Ketua Prodi Pendidikan Biologi

Dr. Supriyadi, M.Pd
Dr. Supriyadi, M.Pd

NIP. 198712222015031005

PENGESAHAN



KEMENTERIAN AGAMA UIN RADEN INTAN LAMPUNG FAKULTAS TARBIYAH DAN KEGURUAN

Jl. Tebbel H. Endro/Suratmin, Sukrampe Bandar Lampung Telp. (0721) 703260

PENGESAHAN

Skripsi dengan judul **"Pengaruh Model Pembelajaran Project Based Learning Berbasis Pendekatan Saintifik Terhadap Kemampuan Berfikir Kreatif dan Kemampuan Komunikasi Siswa Kelas X Materi Bioteknologi"** disusun oleh **Salma Laisya Azzahra**, NPM 2211060131 Program Studi Pendidikan Biologi. Telah diujikan dalam Sidang Munaqosyah di Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Raden Intan Lampung pada Hari/Tanggal: Rabu, 12 Agustus 2026 pukul 11.00 - 12.30 WIB. Dengan tim penguji sidang Munaqosyah sebagai berikut:

TIM MUNAQOSYAH

Ketua : Dr. Laila Puspita, M.Pd.

Sekretaris : Anisa Oktina Sari Pratama, M.Pd.

Penguji Utama : Nukhbatul Bidayati Haka, M.Pd.

Penguji I : Aulia Novitasari, M.Pd.

Penguji II : Meita Dwi Solviana, M.Pd.

Mengetahui
Dekan Fakultas Tarbiyah dan Keguruan

Dr. Nanang Supriadi, S.Si, M.Sc.

NIP. 197911281005011005

MOTTO

Allah tidak pernah berkata semuanya mudah, tapi dua kali Allah katakan :

﴿يُسْرًا أَلَسْرَ مَعَ فَإِنَّ﴾ ٥ ﴿يُسْرًا أَلَسْرَ مَعَ إِنَّ﴾ ٦

“Maka, sesungguhnya beserta kesulitan ada kemudahan,
sesungguhnya beserta kesulitan ada kemudahan”

-QS. Al-Insyirah: 5-6¹

¹ Al-Qur'an, QS. Al-Insyirah [94]: 5–6, *Qur'an NU Online*, <https://quran.nu.or.id/al-insyirah/5-6>, diakses 3 Agustus 2026.

PERSEMBAHAN

Dengan mengucapkan lafadz Alhamdulillahilahi robbil'amin sebagai rasa syukur dan terima kasih ku panjatkan kepada Allah SWT yang telah memberikan berkah kesabaran dan kekuatan yang sangat luar biasa sampai terselesaikannya skripsi ini. Kemudian akan kupersembahkan karya kecilku untuk orang-orang yang aku sayangi :

1. Untuk ayahanda tercinta yaitu Sisbiantoro dan Ibunda tercinta yaitu Ernawati sebagai motivator dalam hidupku yang telah mendoakan dan menyayangiku serta memberi support secara materi secara proses pendidikan berlangsung.
2. Kepada adikku tersayang Rendy Ahmad yang selalu memberikan dukungan untuk ku.
3. Kepada dosen pembimbingku ibu Aulia Novitasari, M.Pd dan ibu Meita Dwi Solviana, M.Pd yang selalu memberikan bimbingan, arahan dan nasehat selama penyusunan skripsi ini.
4. Kepada Almamater tercinta UIN raden Intan lampung termpatku menimba ilmu dunia dan akhirat.

RIWAYAT HIDUP

Penulis skripsi ini Bernama Salma Laisya Azzahra yang berusia 22 tahun. Dilahirkan pada tanggal 03 Januari 2004 di Purworejo, Kota Gajah, Lampung Tengah. Peneliti adalah anak pertama dari dua bersaudara yang dilahirkan oleh seorang ibu yang Bernama Ernawati.

Pendidikan penulis dimulai jenjang Taman Kanak-kanak yaitu TK Pertiwi Purworejo. Kemudian dilanjutkan SD N 2 Purworejo lulus tahun 2016. Untuk tingkat SMP, peneliti melanjutkan sekolah di SMPN 2 Kota Gajah dan lulus pada tahun 2019. Setelah itu, peneliti melanjutkan sekolah di SMAN 1 Kota Gajah dan lulus tahun 2022. Dan melanjutkan pendidikan S1 di UIN Raden Intan Lampung program studi Pendidikan Biologi Fakultas Tarbiyah dan Keguruan.

Dalam rangka memperoleh gelar S.Pd pada tahun 2026 peneliti menulis skripsi ini dengan judul “Pengaruh Model Pembelajaran Project Based Learning Berbasis Pendekatan Saintifik Terhadap Kemampuan Berfikir Kreatif dan Kemampuan Komunikasi Siswa Kelas X Materi Bioteknologi”

KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadiran Allah Subhanalu wa Ta'ala yang telah memberikan rahmat, hidayat serta kemudahan-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini yang berjudul "Pengaruh Model Pembelajaran Project Based Learning Berbasis Pendekatan Saintifik Terhadap Kemampuan Berfikir Kreatif dan Kemampuan Komunikasi Siswa Kelas X Materi Bioteknologi" Sebagai persyaratan guna mendapatkan gelar sarjana dalam ilmu tarbiyah dan keguruan jurusan Pendidikan Biologi Universitas Islam Negeri Raden Intan Lampung.

Penulis menyadari sepenuhnya bahwa skripsi ini tidak dapat berhasil begitu saja tanpa adanya bimbingan, bantuan, motivasi, dan vasilitas yang diberikan. Untuk itu penulis mengucapkan terima kasih yang sedalam-dalamnya kepada semua pihak yang telah membantu baik moril maupun materil sehingga terselesaikannya skripsi ini, rasa hormat dan terima kasih penulis sampaikan kepada :

1. Bapak Dr. Nanang Supriadi, M.Sc. Selaku Dekan Fakultas Tarbiyah dan Keguruan Universitas Islam Negeri Raden Intan Bandar Lampung.
2. Bapak Dr. Supriyadi, M.Pd Selaku Ketua Jurusan Pendidikan Biologi Universitas Islam Negeri Raden Intan Bandar Lampung.
3. Ibu Evi Febriani, M.Pd.I Selaku Sekretariat Jurusan Pendidikan Biologi Universitas Islam Negeri Raden Intan Bandar Lampung.
4. Ibu Aulia Novitasari, M.Pd Selaku Dosen Pembimbing I, yang telah membimbing dan mengarahkan penuh perhatian serta kesabaran dalam menyelesaikan skripsi ini.
5. Ibu Meita Dwi Solviana, M.Pd Selaku Dosen Pembimbing II, yang telah membimbing dan memberikan pengarah dengan penuh perhatian serta kesabaran sehingga skripsi ini dapat terselesaikan dengan baik.
6. Bapak dan Ibu dosen Jurusan Pendidikan Biologi Dan Fakultas Tarbiyah Dan Keguruan yang telah banyak membantu dan memberikan ilmunya kepada penulis selama menempuh perkuliahan.

7. Bapak Lukman Hakim dan Ibu Rina Indrasari, S.Pd Selaku guru pamong Biologi dan adik-adik di MAN 1 Bandar Lampung yang telah memberikan bantuan kepada penulis selama proses penelitian.
8. Untuk ayah tercinta yaitu Sisbiantoro dan Ibunda tercinta Ernawati sebagai motivator terbesar dalam hidupku yang telah mendoakan dan menyayangiku serta memberikan support secara materi selama proses pendidikan berlangsung.
9. Kepada adikku tersayang Rendy Ahmad yang selalu memberi dukungan dengan tulus untukku.
10. Kepada Jumpa Yudi Yanti dan Rahma Putri Ika Maulia yang menjadi sahabat penulis semasa perkuliahan. Bersama kalian hari-hari di kampus berubah menjadi cerita yang layak dikenang. Terima kasih telah bertahan di sisi penulis di kala banyak masalah. Kalian bukan sekedar teman, tapi bagian dari perjalanan yang akan selalu hidup dalam ingatan penulis.
11. Kepada Tia Anita Sari yang selalu menemani, menghibur, mendukung serta membantu penulis dalam menyelesaikan skripsi ini. Terima kasih telah mengukir masa perkuliahan menjadi sangat indah dan menjadi garda terdepan saat penulis membutuhkan bantuan serta selalu mendengarkan keluh kesah penulis selama proses penulisan skripsi.
12. Kepada teman-teman kelas 22 A seperjuangan yang telah kebersamai penulis dari semester 1 sampai semester akhir, bersama kalian masa perkuliahan menjadi sangat menyenangkan ada suka dan duka yang telah kita lewati bersama semasa perkuliahan.
13. Kepada seseorang yang tidak bisa disebutkan namanya. Terima kasih atas segala hal yang telah diberikan saat proses awal penyusunan skripsi sampai akhir penyusunan skripsi ini. Ternyata hadirnya anda dihidup ini cukup memberikan motivasi dan dukungan untuk terus maju dan berproses menjadi pribadi yang mengerti apa itu pengalaman, pendewasaan dan rasa sabar. Terima kasih telah menjadi bagian menyenangkan dalam hidup ini.

14. *Last but not least*, anak perempuan pertama dan harapan orang tuanya, Salma laisya Azzahra. Ya, diri saya sendiri yang telah berjuang untuk menyelesaikan apa yang telah dimulai. Sulit untuk bisa bertahan sampai titik ini, terima kasih untuk tetap hidup dan kuat, meski berkali-kali hampir menyerah. Proses ini menjadi pengalaman yang penuh makna dan pembelajaran pribadi yang mendalam dan skripsi ini bukti perjuangan nyata dan patut dibanggakan.

Penulis menyadari hasil skripsi ini belumlah sempurna karena keterbatasan ilmu dan teori yang penulis kuasai. Maka dari itu, penulis mengharapkan masukan dan kritikan yang membangun. Semoga skripsi ini menjadi tambahan wawasan referensi bagi pembaca dalam bidang pendidikan dan semoga bermanfaat.

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	ii
LEMBAR PENGESAHAN.....	iii
DAFTAR ISI.....	iv
BAB I PENDAHULUAN.....	1
A. Penegasan Judul.....	1
B. Latar Belakang Masalah.....	3
C. Identifikasi dan Batasan Masalah.....	20
D. Rumusan Masalah.....	22
E. Tujuan Penelitian.....	22
F. Manfaat Penelitian.....	22
G. Kajian Penelitian Terdahulu yang relevan.....	23
H. Sistematika Penulisan.....	28
BAB II LANDASAN TEORI DAN PENGAJUAN HIPOTESIS..	29
A. Model Pembelajaran Project Based Learningg (PjBL).....	29
1. Pengertian Model Pembelajaran Project Based Learning.....	29
2. Karakteristik Model Pembelajaran Project Based Learning.....	32
3. Prinsip-prinsip Model Pembelajaran Project Based Learning.....	34
4. Langkah-langkah Model Pembelajaran Project Based Learning.....	36

5. Kelebihan dan kekurangan Model Pembelajaran Project Based Learning.....	37
6. Faktor pendukung dan penggiring Model Pembelajaran Project Based Learning.....	40
B. Pendekatan Saintifik.....	43
1. Pengertian Pendekatan Saintifik.....	43
2. Karakteristik Pendekatan Saintifik.....	45
3. Langkah-langka Pendekatan Saintifik.....	46
4. Prinsip-prinsip Pendekatan Saintifik.....	48
5. Kelebihan dan kekurangan Pendekatan Saintifik.....	49
6. Tujuan Pendekatan Saintifik.....	50
7. Teori belajar pendukung Pendekatan Saintifik.....	51
C. Model Pembelajaran <i>Project Based Learning</i> (PjBL) Dengan Pendekatan Saintifik.....	53
D. Kemampuan Berfikir Kreatif.....	57
1. Pengertian Kemampuan Berfikir Kreatif.....	57
2. Komponen Kemampuan Berfikir Kreatif.....	60
3. Karakteristik Kemampuan Berfikir Kreatif.....	60
4. Indikator Kemampuan Berfikir Kreatif.....	62
E. Kemampuan Komunikasi.....	63
1. Pengertian Kemampuan Komunikasi.....	63
2. Aspek-aspek Kemampuan Komunikasi.....	67
3. Indikator Kemampuan Komunikasi.....	67
F. Kajian Materi.....	68
G. Analisis Kurikulum.....	69
H. Kerangka Berfikir.....	76
I. Hipotesis	79

J. Hipotesis statistik.....	79
-----------------------------	----

BAB III METODE PENELITIAN.....81

A. Waktu dan Tempat Penelitian.....	81
1. Waktu Penelitian.....	81
2. Tempat Penelitian.....	81
B. Pendekatan dan Jenis Penelitian.....	81
1. Pendekatan.....	81
2. Jenis Penelitian.....	81
C. Populasi, Sampe, dan Teknik pengumpulan Data.....	83
1. Populasi.....	83
2. Sampel.....	84
3. Teknik pengumpulan data.....	85
D. Definisi Operasional Variabel.....	86
E. Instrumen Penelitian.....	87
1. Tes kemampuan berfikir kreatif.....	87
2. Lembar observasi kemampuan komunikasi.....	89
F. Uji Instrumen Penelitian.....	93
1. Uji Validitas.....	93
2. Uji Reliabilitas.....	96
G. Uji prasyarat analisis.....	98
1. Uji Normalitas.....	98
2. Uji Homogenitas.....	99
H. Uji Hipotesis.....	99

BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

A. Deskripsi data.....	102
------------------------	-----

1. Data Pengaruh Model Pembelajaran terhadap Berfikir Kreatif.....	102
2. Data Pengaruh Model Pembelajaran terhadap Kemampuan komunikasi.....	106
3. Data Kemampuan Berfikir Kreatif dan Komunikasi Kelas Eksperimen dan Kontrol.....	107
B. Pembahasan.....	114

BAB V PENUTUP

A. Kesimpulan.....	131
B. Saran.....	131

DAFTAR TABEL

Tabel 1.1 Hasil Pra Penelitian Kemampuan Berfikir Kreatif.....	8
Tabel 1.2 Hasil Pra Penelitian Kemampuan Komunikasi.....	10
Tabel 1.3 Kajian Penelitian Terdahulu.....	23
Tabel 2.1 Kegiatan Proses Pembelajaran Pada Model PJBL dengan Pendekatan Saintifik.....	55
Tabel 2.2 Aspek dan Indikator Kemampuan Komunikasi.....	67
Tabel 2.3 Ringkasan Materi Bioteknologi.....	69
Tabel 3.1 Desain penelitian Nonequivalent Contol Group Design.....	81
Tabel 3.2 Populasi Penelitian.....	82
Tabel 3.3 Sampel Penelitian.....	84
Tabel 3.4 Instrumen Penelitian Tes, Lembar Observasi dan Dokumentasi.....	86
Tabel 3.5 Kisi-kisi Instrumen Tes kemampuan Berfikir Kreatif.....	88
Tabel 3.6 Kriteria Kemampuan Berfikir Kreatif.....	88
Tabel 3.7 Kisi-kisi lembar observasi kemampuan komunikasi.....	88
Tabel 3.8 Kriteria Penilaian.....	91
Tabel 3.9 Konversi Nilai.....	92
Tabel 3.10 Ketentuan Uji validitas.....	93
Tabel 3.11 Hasil Uji Validitas Posttest.....	94
Tabel 3.12 Hasil Uji Coba Lembar Observasi.....	95
Tabel 3.13 Interval Kriteria Reliabilitas.....	96
Tabel 3.14 Hasil Uji Reliabilitas Posttest.....	96
Tabel 3.15 Hasil Uji Reliabilitas Lembar Observasi.....	97

Tabel 3.16 Signifikasi Kriteria Uji (Independent sample t Test).....	100
Tabel 4.1 Rekapitulasi Rata-rata Nilai Kemampuan Berfikir Kreatif Kelas Kontrol dan Eksperimen.....	101
Tabel 4.2 Hasil Uji Normalitas.....	102
Tabel 4.3 Hasil Uji Homogenitas.....	103
Tabel 4.4 Uji t.....	104
Tabel 4.5 Data Perolehan Nilai Kemampuan Komunikasi.....	105
Tabel 4.6 Data Kemampuan Berfikir Kreatif Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol.....	106
Tabel 4.7 Data Kemampuan Komunikasi Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol.....	106

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Langkah-langkah Pembelajaran Berbasis Project.....	36
Gambar 2.2 Langkah-langkah Pendekatan saintifik.....	46
Gambar 2.3 Contoh Bioteknologi Konvensional.....	71
Gambar 2.4 Contoh Bioteknologi Modern.....	72
Gambar 2.5 Bagan Kerangka Berpikir.....	77

DAFTAR LAMPIRAN

LAMPIRAN A Perangkat Pembelajaran.....	126
A.1 Modul Pembelajaran.....	127
A.2 LKPD.....	143
LAMPIRAN B Instrumen Penelitian.....	190
B.1 Kisi-Kisi Posttest.....	191
B.2 Soal Posttest (Essay).....	217
B.3 Kisi-Kisi Lembar Observasi.....	220
B.4 Lembar Observasi.....	229
LAMPIRAN C Hasil Uji Coba Instrumen.....	233
C.1 Tabel Data Nilai.....	234
C.2 Uji Validitas.....	250
C.3 Uji Reliabilitas.....	259
LAMPIRAN D Hasil Olah Data Penelitian.....	265
D.1 Nilai Posttest Ke-1, Posttest Ke-2 dan Lembar Observasi Kelas Eksperimen.....	266
D.2 Nilai Posttest Ke-1, Posttest Ke-2 dan Lembar Observasi Kelas Kontrol.....	277
D.3 Uji Normalitas.....	288
D.4 Uji Homogenitas.....	288
D.5 Uji Hipotesis.....	289
LAMPIRAN E Surat-Surat Penelitian.....	290
E.1 Surat Izin Melaksanakan Pra Penelitian.....	291
E.2 Surat Permohonan Penelitian.....	292
E.3 Surat Balasan/selesai Penelitian.....	293
E.4 Surat Pengantar Validasi.....	294
E.4 Surat Validasi.....	286
LAMPIRAN F Dokumentasi Penelitian.....	298
F.1 Foto Kegiatan Pembelajaran Kelas Eksperimen.....	299
F.2 Foto Jawaban Posttest dan Lembar Observasi Kelas Eksperimen.....	307
F.3 Foto LKPD Kelas Eksperimen.....	303
F.4 Foto Kegiatan Pembelajaran Kelas Kontrol.....	309

F.4 Foto Jawaban Posttest dan Lembar Observasi Kelas Kontrol.....	316
F.5 Foto LKPD Kelas Kontrol.....	313
F.7 Hasil Turnitin	

BAB I

PENDAHULUAN

A. Penegasan Judul

Judul ditegaskan guna menghindari penafsiran yang salah terhadap makna variabel dalam penelitian ini. Penulis memastikan bahwa judul yang dipilih menjelaskan makna kata-kata dengan tepat sesuai konteks penelitian. Judul penelitian ini ialah : **“Pengaruh Model Pembelajaran Project Based Learning Berbasis Pendekatan Saintifik Terhadap Kemampuan Berfikir Kreatif dan Kemampuan Komunikasi Siswa Kelas X Materi Bioteknologi”**

1. Pengaruh

Menurut KBBI pengaruh adalah kekuatan dari sebuah manusia maupun hewan yang ikut membentuk karakter, keyakinan atau tindakan individu. Dari definisi tersebut, pengaruh dapat diartikan sebagai kemampuan melakukan sesuatu dari individu atau objek tertentu, dan mampu mengubah sifat, keyakinan dan perilaku seseorang. Maksud dari pengaruh pada judul penelitian ini yaitu untuk melihat ada atau tidak peningkatan kemampuan berfikir kreatif dan kemampuan komunikasi dengan penerapan model pembelajaran dan pendekatan pada judul penelitian ini

2. Model Pembelajaran Project Based Learning (PjBL)

Pembelajaran berbasis Project adalah jenis pembelajaran yang dapat meningkatkan siswa untuk menghasilkan karya kontekstual baik secara individu maupun kelompok.² Penerapan model pembelajaran PjBL (Project Based Learning) pada judul ini yaitu untuk mendukung pendidik saat menyampaikan materi pembelajaran dengan cara memperbaharui model

² Sri Lestari. Dkk. Choaching Untuk Meningkatkan Kemampuan guru dalam Menerapkan Pembelajaran Berbasis Project. (Jawa Timur : Kun Fayakun, 2018). Hlm 8

pembelajaran. Tujuannya yaitu supaya siswa menjadi lebih aktif juga mampu memahami materi serta meningkatkan kemampuan berfikir kreatif dan kemampuan komunikasi.

3. Pendekatan Saintifik

Pendekatan saintifik adalah proses pembelajaran yang dirancang sedemikian rupa agar siswa secara aktif mengonstruksi konsep, hukum atau prinsip melalui tahapan-tahapan mengamati (untuk mengidentifikasi atau menemukan masalah), merumuskan masalah, mengajukan atau merumuskan hipotesis, mengumpulkan data dengan berbagai teknik, menganalisis data, menarik kesimpulan dan mengomunikasikan konsep, hukum atau prinsip yang "ditemukan".

4. Model PjBL dengan Pendekatan Saintifik

Merupakan suatu pendekatan pembelajaran yang menuntut peserta didik untuk menyelesaikan masalah dan menciptakan produk dengan mengimplementasikan pendekatan saintifik dalam menjalankan project tersebut.

5. Kemampuan Berfikir Kreatif

Berfikir kreatif adalah berfikir dalam tingkatan tertinggi yang mampu menciptakan, menemukan, membayangkan dan membuat hipotesa agar menghasilkan produk yang baru.³

6. Kemampuan Komunikasi

Komunikasi adalah proses di mana seseorang (komunikator) memberikan insentif, biasanya melalui komunikasi verbal, untuk mengubah perilaku orang lain atau audiens.⁴

7. Siswa

³ Flavia Aurlia hidajat. Buku Ajar Pengembangan Berpikir Tingkat Tinggi dan Berpikir Kreatif Matematis. Jawa Tengah : PT Nasya Expanding Management. 2022. Hal 33.

⁴ Peni Suharti. Buku Model Pembelajaran. (Surabaya : Um Publishing, 2023). Hlm 21.

Siswa adalah salah satu komponen manusiawi yang menempati posisi sentral dalam melakukan proses belajar mengajar.

8. Materi Bioteknologi

Bioteknologi adalah bagian dari ilmu biologi yang mempelajari cara menggunakan makhluk hidup seperti bakteri, jamur, virus, serta bahan-bahan dari makhluk hidup seperti enzim, alkohol, antibiotik, dan asam organik dalam proses pembuatan barang dan jasa yang berguna bagi manusia.

B. Latar Belakang Masalah

Pendidikan adalah proses yang bertujuan untuk mengembangkan potensi siswa secara keseluruhan, termasuk aspek kognitif yang berkaitan dengan kemampuan berpikir. Dalam pendidikan masa kini, kemampuan berpikir tidak hanya tentang menghafal materi pelajaran, tetapi lebih pada pembentukan keterampilan berpikir kritis, kreatif, dan sistematis untuk menyelesaikan berbagai masalah. Kemampuan berpikir ini sangat penting karena dapat membantu siswa menganalisis informasi, menilai argumen, serta membuat keputusan yang tepat dalam kehidupan sehari-hari dan menghadapi tantangan di masa depan.⁵

Pengembangan kemampuan berpikir sangat penting dalam proses belajar mengajar karena tidak dapat dipisahkan dari cara dan strategi yang digunakan guru dalam mengajar. Menurut Trianto dalam bukunya "Mendesain Model Pembelajaran Inovatif, Progresif, dan Kontekstual", pembelajaran yang berpusat pada siswa lebih efektif dalam meningkatkan kemampuan berpikir dibandingkan metode pembelajaran yang berpusat pada guru. Hal ini karena dalam pembelajaran berbasis siswa, siswa diberi kesempatan untuk

⁵ Sanjaya, W. *Strategi Pembelajaran Berorientasi Standar Proses Pendidikan*. Jakarta: Kencana Prenada Media Group. (2016)

secara aktif membangun pengetahuan mereka sendiri melalui proses eksplorasi, investigasi, serta menyelesaikan masalah. Oleh karena itu, diperlukan upaya yang terorganisir dari berbagai pihak, terutama guru sebagai fasilitator, dalam menciptakan suasana belajar yang mendukung pengembangan kemampuan berpikir siswa.⁶

Pendidikan pada abad 21 mendukung pengembangan kemampuan berpikir kreatif sebagai salah satu upaya keterampilan esensial yang harus dimiliki peserta didik untuk dapat berinovasi dan beradaptasi dengan perubahan yang sangat cepat. Munandar dalam bukunya "Pengembangan Kreativitas Anak Berbakat" menyatakan bahwa berpikir kreatif merupakan kemampuan untuk melihat atau memikirkan hal-hal yang luar biasa, yang tidak lazim, memadukan informasi yang tampaknya tidak berhubungan, dan mencetuskan solusi-solusi baru atau gagasan-gagasan baru yang menunjukkan kelancaran, keluwesan, dan orisinalitas dalam berpikir. Dalam konteks pembelajaran, kemampuan berpikir kreatif memungkinkan siswa untuk menghasilkan ide-ide inovatif, memecahkan masalah dengan cara yang tidak konvensional, serta menciptakan produk atau karya yang bernilai. Pengembangan berpikir kreatif melalui pendidikan menjadi sangat krusial karena di era revolusi industri 4.0 dan society 5.0, kemampuan untuk berinovasi dan menciptakan sesuatu yang baru merupakan kunci keberhasilan dalam berbagai bidang kehidupan.⁷

Kemampuan berpikir kreatif, sebagai salah satu keterampilan utama yang harus dimiliki oleh siswa baik dalam belajar maupun kehidupan sehari-hari. Menurut Sudarma dalam bukunya "Mengembangkan Keterampilan Berpikir Kreatif", orang yang memiliki kemampuan berpikir kreatif

⁶ Trianto. *Mendesain Model Pembelajaran Inovatif, Progresif, dan Kontekstual*. Jakarta: Prenadamedia Group. (2014)

⁷ Munandar, U. *Pengembangan Kreativitas Anak Berbakat*. Jakarta: Rineka Cipta. (2012)

cenderung lebih mudah mencari solusi alternatif ketika menghadapi masalah, bisa menghasilkan banyak ide yang beragam, serta lebih fleksibel ketika menghadapi situasi baru yang menantang. Keuntungan lainnya adalah siswa yang sering berpikir kreatif biasanya lebih percaya diri dalam menyampaikan ide-idenya, tidak mudah menyerah ketika menghadapi hambatan, dan mampu melihat peluang dari setiap kesulitan. Selain itu, kemampuan berpikir kreatif juga mendorong siswa untuk berpikir dengan cara yang berbeda, tidak hanya mengikuti cara tradisional, sehingga bisa menghasilkan inovasi baru yang bermanfaat bagi diri sendiri dan lingkungan sekitar. Oleh karena itu, mendorong siswa untuk berkembang dalam berpikir kreatif adalah hal penting dalam pembelajaran, karena membantu mempersiapkan generasi yang bisa beradaptasi, inovatif, dan siap bersaing di dunia global.⁸

Kemampuan berpikir kreatif sangat penting dalam proses belajar dan tumbuhnya potensi siswa secara lengkap. Menurut penelitian Nurrijal dari Universitas Negeri Gorontalo, kemampuan ini sangat diperlukan untuk menyelesaikan masalah yang rumit atau menghasilkan ide-ide baru. Selain itu, kemampuan berpikir kreatif juga bisa memberi rasa puas dalam bidang intelektual dan pekerjaan. Dalam pembelajaran, berpikir kreatif memungkinkan siswa untuk mencari berbagai cara menyelesaikan masalah dari sudut pandang yang berbeda, bukan hanya mengikuti cara-cara yang sudah biasa atau rutinitas. Dengan demikian, siswa lebih terbuka terhadap ide-ide baru dan solusi yang inovatif.⁹

Kelebihan utama dari kemampuan berpikir kreatif dalam meningkatkan kemampuan berkomunikasi adalah kemampuannya untuk membantu siswa mengungkapkan ide

⁸ Sudarma, M. *Mengembangkan Keterampilan Berpikir Kreatif*. Jakarta: Rajawali Pers. (2013)

⁹ Zaky Rahmad. Telkom University Open Library. (2023). "Manfaat Berpikir Kreatif untuk Mahasiswa dalam Dunia Pendidikan."

dan gagasan mereka dengan lebih kaya dan beragam. Saat siswa mengembangkan kemampuan berpikir kreatif, mereka cenderung mencari cara-cara baru dan inovatif untuk menyampaikan pemikirannya, bukan hanya mengandalkan metode komunikasi yang biasa saja. Dalam proses berpikir kreatif, siswa belajar menggunakan berbagai bentuk komunikasi seperti visual, lisan, simbol, dan gerak untuk menyampaikan gagasan yang kompleks dengan cara yang lebih menarik dan mudah dipahami oleh orang lain.¹⁰

Berpikir kreatif juga sangat penting dalam membantu siswa meningkatkan kemampuan mereka dalam berkomunikasi secara persuasif dan argumentatif. Penelitian yang dilakukan menunjukkan bahwa strategi pembelajaran REACT dan kemampuan berpikir kreatif memengaruhi kemampuan komunikasi matematika siswa secara signifikan. Siswa dengan kemampuan berpikir kreatif tinggi biasanya lebih mampu menyusun argumen yang kuat, menggunakan analogi yang tepat, serta memberikan bukti-bukti yang mendukung dengan cara yang orisinal dan meyakinkan. Kemampuan ini sangat dibutuhkan dalam belajar sains dan matematika, karena siswa perlu mampu menjelaskan konsep-konsep abstrak, membuktikan teorema, atau menyampaikan hasil penelitian dengan logis dan mudah dipahami.¹¹

Pentingnya berpikir kreatif dengan kemampuan berkomunikasi dalam proses belajar juga dibahas oleh para peneliti. Liliarsari dan Supriyanti dalam penelitiannya menemukan bahwa pembelajaran yang mendorong berpikir kreatif secara signifikan meningkatkan kemampuan siswa dalam menyampaikan ide-ide yang kompleks dengan cara

¹⁰ Mayarni. ResearchGate. (2020). "Hubungan antara Kemampuan Berpikir Kritis dengan Kemampuan Berpikir Kreatif Siswa pada Materi Ekologi."

¹¹ Rama Nida Siregar. Dkk. ResearchGate. (2020). "Pengaruh Strategi Pembelajaran React dan Berpikir Kreatif terhadap Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa di SMPN 205 Jakarta."

yang lebih terstruktur dan menarik¹². Suharnan menjelaskan bahwa siswa yang terbiasa berpikir kreatif cenderung lebih percaya diri dalam berkomunikasi karena mereka memiliki banyak sudut pandang dan cara penyelesaian masalah yang beragam.¹³ Menurut penelitian Anwar dan Rasiman yang terbit dalam jurnal pendidikan matematika, siswa yang memiliki berpikir kreatif tinggi menunjukkan kemampuan berkomunikasi matematika yang lebih baik, mampu menjelaskan konsep dengan kata-kata sendiri, serta dapat menyajikan jawaban dengan berbagai bentuk representasi. Hal ini menunjukkan bahwa pengembangan berpikir kreatif tidak hanya memengaruhi aspek kognitif saja, tetapi juga sangat penting untuk meningkatkan kemampuan berkomunikasi siswa, yang merupakan salah satu kompetensi abad 21 yang dibutuhkan dalam menghadapi tantangan global di masa depan.¹⁴

Berdasarkan hasil pra penelitian di MAN 1 Bandar Lampung, peneliti menemukan beberapa masalah dalam pembelajaran Biologi. Berdasarkan wawancara dengan guru mengenai kemampuan berfikir kreatif, diperoleh informasi bahwa guru belum pernah secara rutin mengukur kemampuan berfikir kreatif, tetapi lebih sering mengukur kemampuan berfikir kritis. Selain itu, dari pertanyaan yang diajukan oleh peneliti terkait kemampuan berfikir kreatif, sebagian besar peserta didik tidak menjawab dengan baik. Hal ini disebabkan karena selama pembelajaran, peserta didik kurang memperhatikan dan tidak ada rangsangan untuk mereka berfikir kreatif. Dalam proses belajar mengajar, guru lebih aktif dibandingkan peserta didik. Hal ini menunjukkan bahwa

¹² Liliarsari, & Supriyanti, T. (2019). Peningkatan Keterampilan Berpikir Kreatif dan Komunikasi Siswa Melalui Pembelajaran Berbasis Proyek. *Jurnal Pendidikan IPA Indonesia*, 8(1), 1-10.

¹³ Suharnan. (2015). *Psikologi Kognitif*. Surabaya: Srikandi.

¹⁴ Anwar, R. B., & Rasiman. (2018). Profil Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa Ditinjau dari Kemampuan Berpikir Kreatif. *AKSIOMA: Jurnal Matematika dan Pendidikan Matematika*, 9(2), 1-12.

kemampuan berfikir kreatif peserta didik berada dalam kategori kurang.¹⁵

Pengambilan data pra penelitian, peneliti melakukan sistem Cluster Random Sampling, dimana peneliti mengambil sampel pra penelitian sebanyak 40 % dari populasi 512 peserta didik kelas X 1- X 16. Pengambilan sampel dilakukan dengan cara memilih beberapa kelas secara utuh, bukan mengambil individu secara acak dari seluruh populasi. Kelas yang dipilih adalah X3, X6, X7, dan X8. Semua siswa dalam kelas-kelas tersebut menjadi sampel penelitian. Berikut ini merupakan data hasil pra penelitian kemampuan berfikir kreatif peserta didik kelas X MAN 1 Bandar Lampung :

Tabel 1.1
Hasil Pra Penelitian Kemampuan Berfikir Kreatif

Indikator	Nomor soal	Presentase Nilai	Kategori
Berfikir Lancar (Fluency)	1,3,4	46 %	Cukup Kreatif
Berfikir Luwes (Flexibility)	2,5,8	40 %	Cukup Kreatif
Berfikir Orisinal (Originality)	7,6	44 %	Cukup Kreatif
Berfikir Elaborasi (Elaboration)	9,10	57 %	Kreatif
Rata-rata presentase nilai	47 %		Cukup Kreatif

Berdasarkan hasil pra penelitian pada Tabel 1.1 bahwa peserta didik memiliki kemampuan berpikir lancar (fluency) dikategorikan cukup kreatif, peserta didik memiliki kemampuan berpikir luwes (flexibility) dikategorikan cukup

¹⁵ Guru Kelas X, *Wawancara Kemampuan Berfikir Kreatif Peserta Didik Kelas X MAN 1 Bandar Lampung* (Bandar Lampung : MAN 1 Bandar Lampung)

kreatif, peserta didik memiliki kemampuan berpikir orisinal (originality) dikategorikan cukup kreatif, dan peserta didik memiliki kemampuan berpikir elaborasi (elaboration) dikategorikan kreatif. Berdasarkan rata-rata persentase keseluruhan, diperoleh kategori cukup kreatif. Hasil ini menunjukkan bahwa sebagian besar peserta didik mulai menunjukkan kemampuan berpikir kreatif, namun masih perlu ditingkatkan terutama pada aspek keluwesan (flexibility) dan orisinalitas (originality) dalam berpikir. Nilai tertinggi diperoleh pada indikator elaborasi, yang menandakan bahwa siswa mampu mengembangkan ide atau gagasan secara lebih rinci, sedangkan nilai terendah terdapat pada aspek keluwesan berpikir yang menunjukkan bahwa siswa masih terbatas dalam menghasilkan berbagai alternatif solusi terhadap suatu permasalahan. Secara umum, hasil ini memberikan gambaran bahwa kemampuan berpikir kreatif siswa kelas X masih berada pada tingkat menengah dan memerlukan peningkatan melalui penerapan model pembelajaran yang lebih menekankan pada pengembangan ide, keberanian berpendapat, dan fleksibilitas berpikir dalam proses pembelajaran.

Masalah lain di MAN 1 Bandar Lampung adalah kemampuan komunikasi siswa kelas X masih tergolong rendah. Contohnya, beberapa siswa kurang berani untuk menjawab pertanyaan yang diajukan oleh guru. Hal tersebut membuktikan bahwasannya kemampuan komunikasi peserta didik kelas X masih tergolong rendah dan perlu adanya suatu penerapan pendekatan pembelajaran yang dapat meningkatkannya. Berikut ini merupakan data hasil pra penelitian kemampuan komunikasi siswa kelas X :

Tabel 1.2
Hasil Pra Penelitian Kemampuan Komunikasi

Indikator	Presentase	Kategori
Keterampilan Verbal	36 %	Kurang
Keterampilan Vokal	32 %	Kurang
Keterampilan Tubuh	32 %	Kurang
Rata-rata presentase	33 %	Kurang

Berdasarkan hasil pra penelitian yang disajikan dalam tabel 1.2, dapat dianalisis bahwa kemampuan komunikasi siswa secara keseluruhan masih tergolong kurang optimal. Ketiga aspek yang diukur, yaitu keterampilan verbal, keterampilan vokal, keterampilan tubuh, semuanya menunjukkan hasil yang berada dalam kategori kurang. Hal ini menunjukkan adanya masalah serius dalam kemampuan komunikasi siswa yang membutuhkan penanganan segera melalui metode pembelajaran yang tepat. Temuan ini menunjukkan bahwa siswa kesulitan dalam menyampaikan ide atau gagasan mereka dengan baik. Mereka kurang mampu menggunakan bahasa verbal, intonasi, kualitas suara, serta bahasa tubuh yang mendukung komunikasi. Semua indikator komunikasi menunjukkan bahwa siswa belum bisa menyampaikan pemikirannya secara jelas, kurang percaya diri saat berbicara, dan belum mahir menggunakan gerakan atau ekspresi yang tepat untuk memperkuat pesan yang diberikan. Hal ini menjadi hal yang penting karena kemampuan berkomunikasi adalah salah satu keterampilan abad 21 yang sangat penting bagi siswa untuk berprestasi baik secara akademik maupun dalam dunia kerja di masa depan. Kategori kurang pada semua indikator komunikasi menandakan bahwa

pembelajaran yang digunakan saat ini belum berhasil membantu siswa mengembangkan keterampilan berkomunikasi secara maksimal. Karena itu, dibutuhkan inovasi dalam pembelajaran yang memberi kesempatan lebih banyak kepada siswa untuk berlatih berbicara, menyampaikan presentasi, berdiskusi, dan bekerja sama dalam menyelesaikan tugas-tugas yang nyata dan bermakna. Salah satu solusi yang bisa dipertimbangkan adalah model pembelajaran berbasis proyek, karena model ini secara alami memaksa siswa untuk aktif berkomunikasi dengan teman, guru, atau pihak lain dalam proses merencanakan, melaksanakan, dan mempresentasikan hasil proyek mereka.

Model pembelajaran berbasis proyek (PjBL) telah terbukti mampu meningkatkan keterampilan abad ke-21, penerapannya di sekolah masih menghadapi berbagai masalah dalam metode. Wena menemukan bahwa salah satu masalah yang sering terjadi adalah kurangnya pemahaman guru dalam membuat proyek yang autentik dan bermakna, sehingga proyek yang dibuat terlihat tidak nyata dan tidak sesuai dengan kehidupan sehari-hari siswa. Selain itu, para guru juga kesulitan dalam menggabungkan materi pelajaran dengan langkah-langkah proyek secara terpadu, yang membuat proses belajar kurang fokus dan tujuan pembelajaran tidak tercapai dengan baik. Hal ini menyebabkan potensi PjBL dalam mengembangkan pemahaman konseptual yang dalam menjadi tidak optimal, karena siswa lebih memperhatikan hasil akhir proyek dibandingkan proses berpikir dan refleksi mereka.¹⁶

Model yang kurang diterapkan dengan baik dalam implementasi pembelajaran berbasis proyek adalah sistem penilaian yang tidak sesuai untuk mengukur semua aspek pembelajaran secara menyeluruh. Menurut penelitian

¹⁶ Wena, M. (2014). *Strategi Pembelajaran Inovatif Kontemporer: Suatu Tinjauan Konseptual Operasional*. Jakarta: Bumi Aksara.

Insyasiska, banyak guru masih menggunakan cara penilaian tradisional yang hanya menilai hasil akhir proyek tanpa memperhatikan proses belajar, kerja sama, kreativitas, dan kemampuan berpikir kritis yang terjadi selama proyek berjalan. Keterbatasan dalam membuat rubrik penilaian yang komprehensif serta kurangnya evaluasi yang terus menerus membuat data perkembangan kemampuan siswa tidak akurat. Akibatnya, guru kesulitan memberikan umpan balik yang bermanfaat dan melakukan tindakan tepat waktu untuk membantu siswa yang menghadapi kesulitan dalam belajar berbasis proyek.¹⁷

Tantangan dalam model pembelajaran berbasis proyek (PjBL) juga terkait dengan cara mengatur waktu dan memberikan bimbingan yang kurang memadai selama proses belajar. Penelitian oleh Afriana menunjukkan bahwa guru sering kesulitan dalam menemukan keseimbangan antara memberi kebebasan kepada siswa untuk mencoba sendiri dengan memberikan bantuan yang cukup agar mereka tidak tersesat. Hal ini menyebabkan beberapa siswa, terutama yang memiliki kemampuan belajar rendah, merasa bingung dan tidak tahu mulai dari mana, sedangkan siswa lain mungkin menyelesaikan tugas terlalu cepat tanpa menganalisis secara mendalam. Ketidakseimbangan dalam memberikan bantuan ini membuat perbedaan hasil belajar antar siswa semakin besar, yang bertentangan dengan prinsip pembelajaran yang inklusif dan beragam.¹⁸

¹⁷ Insyasiska, D., Zubaidah, S., & Susilo, H. (2015). Pengaruh Project Based Learning terhadap Motivasi Belajar, Kreativitas, Kemampuan Berpikir Kritis, dan Kemampuan Kognitif Siswa pada Pembelajaran Biologi. *Jurnal Pendidikan Biologi*, 7(1), 9-21.

¹⁸ Afriana, J., Permanasari, A., & Fitriani, A. (2016). Penerapan Project Based Learning Terintegrasi STEM untuk Meningkatkan Literasi Sains Siswa Ditinjau dari Gender. *Jurnal Inovasi Pendidikan IPA*, 2(2), 202-212.

Berdasarkan hasil wawancara yang dilakukan dengan guru biologi, terlihat bahwa dalam proses pembelajaran, guru lebih sering menggunakan model pembelajaran berbasis pemecahan masalah yaitu Problem Based Learning (PBL). Meskipun PBL merupakan model pembelajaran yang berfokus pada pemecahan masalah, namun dalam penerapannya masih kurang maksimal. Hal ini terlihat dari sikap peserta didik yang terlihat pasif dan tergantung pada arahan guru. Selain itu, peserta didik juga mengalami kesulitan dalam menghafal nama ilmiah makhluk hidup, sehingga dalam proses belajar, mereka kurang bisa memahami materi secara mendalam. Akibatnya, siswa mengalami hambatan dalam mengembangkan kemampuan berpikir kreatif, karena kurangnya pemahaman konsep yang kuat membuat mereka sulit menghasilkan ide-ide baru, mencari solusi alternatif, atau menghubungkan pengetahuan yang dimiliki dengan konteks permasalahan yang berbeda. Hal ini juga berdampak pada kemampuan berkomunikasi siswa, di mana mereka kesulitan untuk menyampaikan gagasan secara jelas baik dalam diskusi kelompok maupun saat presentasi di depan kelas. Siswa cenderung hanya mengulang informasi yang diberikan tanpa mampu membangun argumentasi sendiri atau menjelaskan pemikirannya secara logis dan sistematis. Kondisi seperti ini menciptakan masalah yang saling terkait, yaitu tanpa kemampuan berpikir kreatif yang baik, siswa tidak memiliki ide yang mampu dikomunikasikan, dan tanpa kemampuan komunikasi yang memadai, ide-ide kreatif yang mungkin muncul tidak bisa tersampaikan secara efektif. Oleh karena itu, diperlukan inovasi dalam model pembelajaran yang dapat meningkatkan secara bersamaan kemampuan berpikir kreatif dan kemampuan berkomunikasi siswa dalam pembelajaran biologi.¹⁹

¹⁹ Guru Kelas X. Wawancara Kemampuan Berfikir Kreatif dan Kemampuan Komunikasi Kelas X di MAN 1 Bandar Lampung. (Bandar Lampung : MAN 1

Berdasarkan uraian tersebut, salah satu cara yang dapat dilakukan adalah menerapkan model pembelajaran Project Based Learning dengan pendekatan saintifik, karena model ini mendorong siswa aktif dalam merancang dan menyelesaikan proyek nyata melalui beberapa tahapan seperti mengamati, menanyakan, mencoba, berpikir kritis, dan mengomunikasikan hasilnya. Dengan metode ini, siswa diajak untuk bekerja sama dalam kelompok, berdiskusi, mempresentasikan hasil proyek, serta menjelaskan pendapat mereka di depan teman dan guru. Proses ini secara langsung membantu melatih keterampilan berbicara, suara, dan bahasa tubuh siswa. Selain itu, pendekatan saintifik memberikan pengalaman berpikir yang terstruktur dan logis, sehingga komunikasi yang dihasilkan menjadi lebih jelas dan bermakna. Dengan demikian, penggunaan model pembelajaran Project Based Learning berbasis pendekatan saintifik diharapkan dapat meningkatkan kemampuan komunikasi siswa secara signifikan, serta menjadikan pembelajaran lebih menarik, kolaboratif, dan berpusat pada siswa. Model pembelajaran Project Based Learning (PjBL) terbukti menjadi solusi yang efektif untuk meningkatkan kemampuan berpikir kreatif siswa Indonesia, terutama mengingat tantangan yang ditemukan dari data PISA. Metode ini terbukti mampu meningkatkan kemampuan berpikir kreatif dalam proses pendidikan dengan mengacu pada prinsip-prinsip psikologi dan proses kognitif, sehingga memperkuat kemampuan kreatif siswa.²⁰

Project-Based Learning (PjBL) memberikan kontribusi penting dalam meningkatkan kemampuan berpikir kreatif siswa melalui proses pembelajaran yang mendorong

Bandar Lampung)

²⁰ Hao Yu. PMC - National Center for Biotechnology Information: "Enhancing creative cognition through project-based learning: An in-depth scholarly exploration" (2024)

para siswa untuk mengeksplorasi ide-ide inovatif dan mencari solusi alternatif terhadap masalah nyata. Menurut REVelle, PjBL memberikan ruang bagi siswa untuk mengekspresikan kreativitas mereka dalam merancang, mengembangkan, dan mempresentasikan produk atau solusi yang unik, di mana proses ini melibatkan tahapan berpikir divergen dan konvergen yang merupakan inti dari kreativitas.²¹ Penelitian Wijaya menunjukkan bahwa penerapan PjBL secara signifikan meningkatkan kemampuan berpikir kreatif siswa karena model ini memberikan kebebasan kepada siswa untuk bereksperimen, mengambil risiko intelektual, dan belajar dari kegagalan tanpa takut dihakimi.²² Pada penelitian Habok dan Nagy menegaskan bahwa lingkungan pembelajaran berbasis proyek yang bersifat terbuka dan kolaboratif menciptakan kondisi yang sangat baik untuk mengembangkan indikator berpikir kreatif seperti kelancaran, keluwesan, keaslian, dan penguraian. Dengan demikian, PjBL tidak hanya meningkatkan kemampuan akademik siswa, tetapi juga membantu mengembangkan kemampuan berpikir kreatif yang sangat penting bagi siswa dalam menghadapi berbagai permasalahan di masa depan.²³

Model pembelajaran Project Based Learning (PjBL) memiliki kelebihan yang membuatnya sangat efektif dalam pendidikan modern. PjBL dapat meningkatkan hasil belajar, prestasi, motivasi belajar, serta kemampuan 4C seperti kolaborasi, komunikasi, berpikir kritis, dan berpikir kreatif, yang merupakan keterampilan penting untuk menghadapi tantangan di abad ke-21. Salah satu keunggulan utama PjBL

²¹ REVelle, K. Z. (2019). Teacher perceptions of project-based learning in the secondary classroom. *American Secondary Education*, 47(2), 50-63.

²² Wijaya, M. H., Hajidin, H., & Saminan, S. (2021). The effect of project-based learning on creative thinking ability. *Journal of Physics: Conference Series*, 1882(1), 012050.

²³ Habok, A., & Nagy, J. (2016). In-service teachers' perceptions of project-based learning. *SpringerPlus*, 5(1), 83.

adalah kemampuannya dalam meningkatkan semangat belajar siswa secara signifikan. Berikut beberapa keunggulan dari penerapan PjBL:

Meningkatkan motivasi belajar siswa karena mereka merasa tertarik melakukan tugas yang penting dan merasa dihargai dan meningkatkan kemampuan pemecahan masalah, di mana siswa lebih terlibat dan merasa memiliki tanggung jawab pribadi terhadap hasil pembelajaran mereka.²⁴

Aspek kolaborasi dan komunikasi juga menjadi keunggulan yang sangat penting dalam penerapan PjBL. Dalam PjBL, siswa bisa berpartisipasi secara aktif dalam menyelesaikan masalah. Mereka bekerja bersama dengan orang lain dan merenungkan apa yang telah dipelajari. Selain itu, siswa juga lebih aktif dalam belajar, sehingga menciptakan suasana belajar yang lebih menarik dan lebih hidup. Model ini juga memberikan dampak positif pada suasana belajar, dengan beberapa keunggulan yang terdapat di dalamnya. Pertama, meningkatkan keuletan siswa saat belajar. Kedua, suasana belajar menjadi lebih menyenangkan karena siswa lebih aktif. Ketiga, keterampilan siswa dalam mengelola proyek semakin tumbuh. Keempat, kemampuan berkomunikasi siswa terus berkembang secara keseluruhan.²⁵

Model pembelajaran Project Based Learning yang menggunakan pendekatan saintifik memiliki banyak keunggulan dalam mengembangkan kemampuan siswa secara menyeluruh. Dari penelitian yang dilakukan pada pembelajaran tematik, terbukti bahwa pengembangan model Project Based Learning (PjBL) dalam pembelajaran tematik dengan pendekatan saintifik sangat efektif untuk melatih sikap peduli lingkungan serta meningkatkan kreativitas siswa SD.

²⁴ Dewi, et al. (2022). "Kelebihan dan kekurangan Project-based Learning untuk penguatan Profil Pelajar Pancasila Kurikulum Merdeka." *Inovasi Kurikulum*, Universitas Pendidikan Indonesia

²⁵ Marta Risa Putri Utami. Dkk. Students' Critical Thinking Skills in Solving PISA-Like Questions in the Context of the Jakabaring Palembang Tourism. *Jurnal Pendidikan Matematika*. Volume 17, No. 2, May 2023, pp. 135-148

Dengan menggabungkan PjBL dan pendekatan saintifik, siswa didorong untuk melakukan observasi, bertanya, melakukan eksperimen, menganalisis data, serta menyimpulkan hasil secara teratur dan sistematis.²⁶

Project Based Learning (PjBL) yang menggunakan pendekatan saintifik memiliki kelebihan yang bisa membuat proses belajar siswa lebih optimal. Menurut Hosnan dalam bukunya "Pendekatan Saintifik dan Kontekstual dalam Pembelajaran Abad 21", menerapkan PjBL dengan pendekatan saintifik dapat membantu siswa belajar melalui langkah-langkah ilmiah yang terstruktur, seperti mengamati, menanyakan, mengumpulkan informasi, menghubungkan konsep, dan menyampaikan hasil kerja mereka. Kelebihan utama dari metode ini adalah siswa tidak hanya menerima materi secara pasif, tetapi secara aktif terlibat dalam menemukan dan membangun pengetahuan melalui proyek yang nyata dan bermakna. Selain itu, PjBL berbasis pendekatan saintifik juga bisa meningkatkan semangat belajar siswa karena mereka diberi kesempatan untuk mengeksplorasi masalah yang relevan dengan kehidupan sehari-hari, bekerja sama dalam kelompok, serta membuat produk atau solusi yang bisa digunakan secara nyata. Pembelajaran melalui proyek juga membantu siswa berpikir kritis dalam mengenali masalah, merencanakan cara²⁷ menyelesaikannya, serta mengevaluasi hasil kerja mereka secara reflektif.

Keunggulan lainnya dari Project Based Learning yang menggunakan pendekatan saintifik adalah kemampuannya dalam mengembangkan keterampilan abad 21 secara menyeluruh. Menurut Wena dalam bukunya "Strategi Pembelajaran Inovatif Kontemporer", PjBL dengan

²⁶ Karjiyati. Dkk.(2017) Pengembangan model project based learning dalam pembelajaran tematik menggunakan pendekatan saintifik untuk mengembangkan sikap peduli lingkungan dan kreativitas bagi siswa sd. Jurnal PGSD Jurnal Ilmiah Pendidikan Guru Sekolah Dasar 10(2):121-127

²⁷ Hosnan, M. *Pendekatan Saintifik dan Kontekstual dalam Pembelajaran Abad 21*. Bogor: Ghalia Indonesia. (2014)

pendekatan saintifik mampu secara bersamaan meningkatkan kemampuan berpikir kreatif, berkomunikasi, bekerja sama, dan menyelesaikan masalah siswa dalam satu pembelajaran yang utuh. Dengan mengikuti tahapan saintifik, siswa diajarkan untuk berpikir secara terstruktur dan logis, mulai dari mengenali suatu fenomena, menyusun pertanyaan penelitian, mengumpulkan serta menganalisis data, sampai pada penarikan kesimpulan berdasarkan bukti ilmiah. Proses ini tidak hanya memperkuat pemahaman siswa terhadap konsep-konsep yang diajarkan, tetapi juga melatih sikap ilmiah, objektif, serta tanggung jawab mereka terhadap hasil kerja mereka. Selain itu, hasil akhir dari proyek yang dibuat dapat menjadi bentuk portofolio pembelajaran yang menunjukkan pertumbuhan kompetensi siswa secara nyata, sehingga penilaian yang dilakukan lebih menyeluruh dan tidak hanya fokus pada aspek kognitif saja.²⁸

Kelebihan utama dari pendekatan saintifik adalah kemampuannya dalam membantu siswa mengembangkan kemampuan berpikir kritis, kreatif dan sistematis. Dengan langkah-langkah yang teratur, siswa tidak hanya menerima materi secara pasif, tetapi secara aktif terlibat dalam membangun pengetahuan, sehingga pemahaman mereka terhadap konsep menjadi lebih dalam dan bermakna. Pendekatan saintifik juga mendorong siswa untuk berani bertanya dan mencari jawaban berdasarkan bukti-bukti nyata, yang merupakan dasar penting dalam belajar di abad ke-21.²⁹

Pendekatan saintifik dapat meningkatkan kemampuan berpikir kreatif siswa melalui langkah-langkah pembelajaran yang mendorong eksplorasi dan penemuan. Menurut Machin, proses mengamati dan menanya dalam pendekatan ini memberi kesempatan bagi siswa untuk berkembangnya rasa

²⁸ Wena, M. *Strategi Pembelajaran Inovatif Kontemporer: Suatu Tinjauan Konseptual Operasional*. Jakarta: Bumi Aksara. (2014)

²⁹ Daryanto. (2014). *Pendekatan Pembelajaran Saintifik Kurikulum 2013*. Yogyakarta: Gava Media.

ingin tahu dan imajinasi, yang merupakan dasar dari berpikir kreatif. Dalam tahap mengamati, siswa dilatih untuk melihat suatu fenomena dari berbagai sudut pandang, sedangkan di tahap menanya, siswa didorong untuk mengajukan pertanyaan yang beragam agar muncul ide-ide solusi yang berbeda. Kemampuan untuk menjelajahi berbagai cara dalam menyelesaikan masalah ini membantu siswa mengembangkan empat komponen utama berpikir kreatif, yaitu fluensi, fleksibilitas, originalitas, dan elaborasi.³⁰

Penerapan pendekatan saintifik memberikan manfaat positif bagi perkembangan karakter dan kemampuan belajar siswa secara mandiri. Menurut Sufairoh, cara ini membantu siswa belajar bertanggung jawab dalam proses belajarnya sendiri dan meningkatkan rasa percaya diri dalam menyampaikan pendapat. Pendekatan ini juga memperkuat kerja sama antar siswa melalui diskusi kelompok, sehingga muncul kemampuan berkomunikasi dan berinteraksi sosial secara lebih baik. Keuntungan lainnya adalah terbentuknya suasana belajar yang adil, di mana semua siswa memiliki kesempatan yang sama untuk berpartisipasi aktif, sehingga bisa menyesuaikan dengan berbagai perbedaan karakter dan kemampuan mereka.³¹

Pendekatan saintifik memiliki kelebihan dalam menghubungkan teori dengan praktik langsung melalui metode pembelajaran berbasis masalah dan konteks nyata. Menurut Sani, pendekatan ini membantu siswa mengaitkan konsep-konsep abstrak dengan situasi sehari-hari, sehingga pengetahuan lebih mudah diingat dan diterapkan. Kelebihan lain adalah pendekatan saintifik bisa dipadukan dengan berbagai cara mengajar seperti pembelajaran berbasis

³⁰ Machin, A. (2014). Implementasi Pendekatan Saintifik, Penanaman Karakter dan Konservasi pada Pembelajaran Materi Pertumbuhan. *Jurnal Pendidikan IPA Indonesia*, 3(1), 28-35

³¹ Sufairoh. (2016). Pendekatan Saintifik dan Model Pembelajaran K-13. *Jurnal Pendidikan Profesional*, 5(3), 116-125.

masalah, berbasis proyek, dan pembelajaran inkuiri. Hal ini memberi ruang bagi guru untuk menciptakan metode pembelajaran yang sesuai dengan materi, kebutuhan siswa, dan lingkungan belajar, sehingga meningkatkan hasil belajar secara keseluruhan.³²

Oleh karena itu, peneliti akan mencoba menerapkan Model Pembelajaran Project Based Learning Berbasis Pendekatan Saintifik dengan harapan dapat meningkatkan kemampuan berfikir kreatif dan kemampuan komunikasi siswa kelas X di MAN 1 Bandar Lampung secara efektif dengan melakukan penelitian yang berjudul “Pengaruh Model Pembelajaran Project Based Learning Berbasis Pendekatan Saintifik Terhadap kemampuan Berfikir Kreatif dan Kemampuan Komunikasi Siswa Kelas X Materi Bioteknologi”.

C. Identifikasi Masalah dan Batasan Masalah

1. Identifikasi Masalah

Berikut permasalahan yang akan diidentifikasi :

1. Kemampuan berfikir kreatif siswa masih dalam kategori cukup kreatif.
2. Kemampuan komunikasi siswa masih tergolong rendah.
3. Model pembelajaran yang diterapkan masih kurang bervariasi dan cenderung konvensional, sehingga belum optimal dalam mengembangkan kemampuan berpikir kreatif dan kemampuan komunikasi siswa.
4. Adanya kesulitan dalam merancang proyek yang autentik dan bermakna dalam penerapan Project Based Learning, sehingga proyek yang

³² Sani, R. A. (2014). *Pembelajaran Saintifik untuk Implementasi Kurikulum 2013*. Jakarta: Bumi Aksara.

dikembangkan kurang relevan dengan konteks kehidupan nyata siswa.

5. Materi Bioteknologi memiliki karakteristik yang kompleks, sehingga siswa kesulitan memahami konsep-konsep dan prinsip bioteknologi secara konvensional dan modern. Kurangnya pengalaman langsung dan praktik dalam pembelajaran membuat siswa sulit mengaitkan teori dengan aplikasi nyata dalam kehidupan.

2. Batasan Masalah

Supaya pembatasan masalah ini tidak menyimpang terlalu jauh berdasarkan identifikasi masalah, maka peneliti membatasi masalah yang akan diteliti yaitu :

1. Model pembelajaran yang digunakan adalah *Project Based Learning* (PjBL) menurut ahli George Lucas yang mempunyai 6 sintak yaitu : (1) Penentuan proyek, (2) Perencanaan langkah-langkah penyelesaian proyek, (3) Penyusunan jadwal pelaksanaan, (4) Penyelesaian proyek dengan fasilitas dan monitoring, (5) Penyusunan laporan dan presentasi/publikasi hasil proyek, (6) Evaluasi proses dan hasil proyek.
2. Menurut ahli JP Guilford (1950) keterampilan kemampuan berfikir kreatif menggunakan aspek berfikir lancar (fluency), berfikir luwes (flexible), berfikir orisinil (originality) dan kemampuan berelaborasi (elaboration).
3. Menurut ahli Ronald B. Adler dan George Rodman kemampuan komunikasi menggunakan aspek keterampilan verbal, keterampilan vokal dan keterampilan tubuh.
4. Penelitian ini berfokus pada materi Bioteknologi yang dilaksanakan pada kelas X semester genap.

5. Penelitian ini berfokus pada kemampuan berfikir kreatif dan kemampuan komunikasi siswa kelas X.

D. Rumusan Masalah

Berdasarkan batasan masalah yang terdapat pada pernyataan diatas didapatkan rumusan masalah pada penelitian ini yaitu :

1. Apakah terdapat pengaruh model pembelajaran *Project Based Learning* berbasis pendekatan saintifik terhadap kemampuan berfikir kreatif siswa kelas X materi bioteknologi ?
2. Apakah terdapat pengaruh model pembelajaran *Project Based Learning* berbasis pendekatan saintifik terhadap kemampuan komunikasi siswa kelas X materi bioteknologi ?

E. Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah yang telah diuraikan maka tujuan penelitian ini adalah :

1. Untuk mengetahui pengaruh model pembelajaran *Project Based Learning* berbasis pendekatan saintifik terhadap kemampuan berfikir kreatif siswa kelas X materi bioteknologi.
2. Untuk mengetahui pengaruh model pembelajaran *Project Based Learning* berbasis pendekatan saintifik terhadap kemampuan komunikasi siswa kelas X materi bioteknologi.

F. Manfaat Penelitian

Penelitian ini diharapkan mampu memberikan manfaat sebagai berikut :

1. Bagi peneliti

Diharapkan dapat menambah pengetahuan serta wawasan dalam penggunaan model pembelajaran yang efektif, sesuai, dan menjadi

inspirasi dalam kegiatan proses kegiatan pembelajaran.

2. **Bagi siswa**

Penelitian ini diharapkan supaya peserta didik memiliki motivasi serta minat belajar yang baik dan efisien dalam pembelajaran. Agar tercapainya kemampuan berfikir kreatif dan kemampuan komunikasi yang baik.

3. **Bagi guru**

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan dan menambah pengetahuan serta wawasan mengenai model pembelajaran yang menarik dalam proses kegiatan belajar mengajar.

4. **Bagi sekolah**

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan inovasi-inovasi terbaru dalam penggunaan model pembelajaran dalam kegiatan pembelajaran Biologi disekolah guna untuk mencapai peningkatan kemandirian belajar dan kemampuan komunikasi yang baik.

G. **Kajian Penelitian Terdahulu Yang Relevan**

Penelitian ini menggunakan model pembelajaran *Project Based Learning* terhadap kemampuan berfikir kreatif dan kemampuan komunikasi siswa kelas X materi bioteknologi, dibawah ini merupakan penelitian-penelitian yang relevan yang berkaitan dengan penelitian yaitu :

Tabel 1.3

Kajian Penelitian Terdahulu

No	Penulis/Judul Jurnal	Hasil Penelitian
1.	Berlian Diva Kartikasari, Raras Setyo. Dkk. “ Pengaruh Model Pembelajaran	Dari hasil penelitian yang telah dilakukan pada kelas IV SDN 01 Demangan dengan jumlah siswa

	Project Based Learning (PjBL) Berbasis STEM Terhadap Kemampuan Berfikir Kreatif Siswa Pada Materi IPA Kelas IV di SDN 01 Demangan”. Jurnal Ilmiah Pendidikan dasar. Vol 9 No 3. 2024.	sebanyak 20 orang menunjukkan bahwa adanya peningkatan terhadap kemampuan berfikir kreatif siswa pada mata pelajaran IPA materi Perubahan Energi topik Transformasi energi dengan menggunakan model project-based learning (PJBL) berbasis STEM. Adanya peningkatan ini dapat dilihat dari hasil antara sebelum digunakannya model project-based learning (PJBL) berbasis STEM (Pre-test) dan setelah pembelajaran project-based learning (PJBL) berbasis STEM (Post-test). Dimana rata-rata nilai kelas IV SDN 01 Demangan sebelum diberi perlakuan atau treatment model pembelajaran project-based learning (PJBL) yaitu 55,575 dan setelah diberi perlakuan model project-based learning (PJBL) sebesar 84,2. Persentase peningkatan hasil antara sebelum dan sesudah perlakuan model project based learning (PJBL) berbasis STEM adalah sebesar 68,3%.
--	--	---

2.	Fitra Hayati Harahap, Himsar. “Aktualisasi Model Pembelajaran PjBL Pendekatan saintifik Untuk Meningkatkan Keterampilan Proses Sains Siswa”.	Aktualisasi Model PJBL Berbasis Pendekatan Saintifik terhadap keterampilan siswa di Madrasah Aliyah Pondok Pesantren Darul Ikhlas Kota Padangsidempuan. memiliki langkah pembelajaran yang sama pada setiap sintaks. Model PJBL berbasis pendekatan saintifik untuk keterampilan proses sains mengutuhkan kompetensi pengetahuan, keterampilan dan sikap. Tolak ukur keberhasilan model PJBL berbasis pendekatan saintifik terhadap keterampilan proses sains melalui penilaian yang utuh, artinya penilaian pengetahuan, keterampilan dan sikap tidak terpisah bisa dilakukan pada setiap sintaksnya. Penelitian ini masih memiliki keterbatasan data, untuk peneliti berikutnya lebih bagusnya menambah jumlah artikel untuk sumber data yang lebih lengkap.
3.	Chantika Dinda Putri Daulay, Et All. ”Pengaruh Project Based Learning Dengan	Hasil penelitian mengungkapkan bahwa terdapat pengaruh model pembelajaran Project Based

	Pendekatan Saintifik Terhadap Kemmpauan Berpikir Kritis dan Self Efficacy”. Jurnal Pendidikan Matematika. Vol 4 No 5. 2024.	Learning dengan pendekatan saintifik terhadap kemampuan berpikir kritis matematis peserta didik, hasil deskripsi tersebut didukung oleh skor N-Gain yang mengalami perubahan pada kelas eksperimen sebesar 66,68% dengan kriteria cukup efektif dan pada kelas kontrol mengalami perubahan sebesar 61,93% dengan kriteria cukup efektif, terdapat pengaruh model pembelajaran Project Based Learning dengan pendekatan saintifik terhadap self efficacy peserta didik, hasil deskripsi tersebut didukung oleh skor N-Gain yang mengalami perubahan pada kelas eksperimen sebesar 58,14% dengan kriteria cukup efektif dan pada kelas kontrol mengalami perubahan sebesar 41,59% dengan kriteria kurang efektif.
4.	Ernawati Jais , Suwarni La Usa , Wardah Intifadah. “Pengaruh Model Project Based Learning (PjBL)	Hasil penelitian diketahui kemampuan komunikasi matematis siswa dalam menyelesaikan soal statistika pada pokok bahasan ukuran

	Terhadap Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa SMP Negeri 2 Baubau”. Jurnal Aakademik pendidikan Matematika. Vol 10 No 1. 2024 Halaman 32-36.	pemusatan data. Berdasarkan hasil perhitungan dengan menggunakan independent samples t test diperoleh nilai thitung sebesar 2,547. Untuk nilai ttabel pada taraf signifikansi 0,05 (5%) dan db = 42 yaitu 1,681. Berdasarkan nilai thitung > ttabel. Jadi dapat disimpulkan bahwa ada pengaruh model Project Based Learning (PjBL) terhadap kemampuan komunikasi matematis siswa kelas VIII SMP Negeri 2 Baubau.
5.	Neng Yulianti , Endra Putra Raharja , Yannika Nidiasari. “Pengaruh Model Pembelajaran PjBL (Project Based Learning) Dengan Pendekatan Sainifik Berbasis Local Wisdom Papua Terhadap Hasil Belajar IPA Pada Materi Pesawat Sederhana Siswa Kelas VIII SMP Muhammadiyah 2 Mariyai”. Jurnal Pendidikan. Vol 11 No 1. 2023.	Hasil penelitian yang didasarkan pada analisis data dan pengujian hipotesis, hasil uji t yang dilakukan di dapatkan nilai nilai thitung yaitu 26,628 > ttabel yaitu 1,753 dan nilai sig (2-tailed) 0,000 < 0,05 Ha diterima. Maka kesimpulan yang dapat peneliti kemukakan dalam penelitian ini yaitu terdapat pengaruh penggunaan model pembelajaran PjBL dengan pendekatan saintifik berbasis local wisdom Papua terhadap hasil belajar peserta didik SMP Muhammadiyah 02

		Mariyai Sorong Papua Barat.
--	--	-----------------------------

H. Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan skripsi penelitian kuantitatif secara umum adalah sebagai berikut :

1. **BAB I : PENDAHULUAN**

Di dalam bab satu ini terdapat penegasan judul, latar belakang masalah, identifikasi dan batasan masalah, rumusan masalah, tujuan penelitian, kajian penelitian terdahulu yang relevan, dan sistematika penulisan,

2. **BAB II : LANDASAN TEORI**

Pada bab dua ini terdapat teori yang disesuaikan dengan variabel penelitian, kerangka berpikir serta pengajuan hipotesis.

3. **BAB III : METODE PENELITIAN**

Pada bab tiga ini berisi metode penelitian yang meliputi waktu, tempat penelitian, pendekatan dan jenis penelitian, populasi, sampel, teknik pengambilan sampel, teknik pengumpulan data dan juga instrumen yang digunakan, uji coba instrumen dan uji hipotesis.

4. **BAB IV : HASIL DAN PEMBAHASAN**

Pada bab ini berisi hasil dan pembahasan yang meliputi penjelasan tempat penelitian, pelaksanaan penelitian, penyajian data hasil penelitian, analisis data penelitian dan hasil pembahasan.

5. **BAB V : PENUTUP**

Pada bab ini berisikan kesimpulan dan memberikan rekomendasi bagi peneliti selanjutnya.

BAB II

LANDASAN TEORI

A. Model Pembelajaran Project Based Learningg (PjBL)

1. Pengertian Model Pembelajaran Project Based Learning (Pjbl)

Pembelajaran berbasis proyek adalah jenis pembelajaran yang memungkinkan siswa untuk berkarya secara individual maupun kelompok. Menurut standar prosedur, disarankan untuk menggunakan pendekatan berbasis proyek atau pembelajaran berbasis proyek untuk meningkatkan kemampuan siswa untuk menghasilkan karya kontekstual baik secara individu maupun kelompok. Dengan demikian, siswa dalam pembelajaran berbasis proyek aktif menghasilkan karya bermakna sebagai masalah nyata di dunia nyata.³³

Menurut Lucas Project Based Learning (Pjbl) adalah model pembelajaran yang fokus pada peserta didik, menggunakan proyek atau kegiatan sebagai media pembelajaran. Lucas menjelaskan bahwa PBL adalah pendekatan pembelajaran yang kontekstual, di mana siswa terlibat dalam mengeksplorasi masalah yang kompleks dan nyata, serta mengerjakan tugas-tugas yang memiliki makna. Dalam model ini, siswa diberi kesempatan untuk bekerja secara relatif mandiri dalam jangka waktu yang lebih panjang, dan hasil akhirnya berupa produk atau presentasi yang realistis. Model ini menekankan pada pembelajaran yang berpusat pada konsep dan prinsip utama dari suatu bidang studi, melibatkan siswa dalam investigasi dan pemecahan

³³ Sri Lestari. Dkk. Choaching Untuk Meningkatkan Kemampuan guru dalam Menerapkan Pembelajaran Berbasis Project. (Jawa Timur : Kun Fayakun, 2018). Hlm 8.

masalah, serta memberikan kesempatan bagi mereka untuk membangun pengetahuan sendiri secara mandiri.³⁴

Lucas juga menekankan bahwa dalam pembelajaran berbasis proyek, siswa tidak hanya mendengarkan informasi dari guru, tetapi mereka secara aktif mencari tahu permasalahan dari dunia nyata, mengajukan pertanyaan, dan mencari jawaban dengan bekerja sama dengan teman-teman. Ciri utama dari PBL menurut Lucas adalah adanya pertanyaan atau masalah yang menantang, proses penyelidikan yang bermakna, kesempatan bagi siswa untuk belajar mandiri, kerja sama antar siswa, serta pembuatan hasil nyata yang bisa dipresentasikan. Model pembelajaran ini membantu mengembangkan keterampilan abad ke-21 seperti berpikir kritis, kreativitas, komunikasi, dan kemampuan bekerja sama, yang sangat penting bagi siswa untuk menghadapi tantangan masa depan.³⁵

Model pembelajaran berbasis proyek mendorong siswa untuk bekerja sama untuk memecahkan masalah. Menentukan konsep dari tugas atau proyek adalah inti pembelajarannya. Guru dan siswa setuju untuk memberikan waktu kepada siswa untuk menyelesaikan proyek ini. Menurut Isrok'atun dan Rosmala, istilah "proyek" dikaitkan dengan rencana suatu pekerjaan dengan tujuan tertentu untuk menghasilkan sebuah karya. Oleh karena itu, dalam dunia pendidikan, terutama pembelajaran, proyek digunakan sebagai desain pembelajaran untuk mengonstruksi materi pelajaran. Pembelajaran dilakukan melalui penugasan proyek yang harus diselesaikan siswa. Tujuan dari kegiatan belajar adalah untuk menghasilkan produk akhir. Produk yang dimaksud dapat

³⁴ Nurhayati, D. (2017). Penerapan Model Pembelajaran Project Based Learning untuk Meningkatkan Aktivitas dan Hasil Belajar Siswa. *Jurnal Pendidikan dan Pembelajaran*, 6(11), 1-10.

³⁵ Hosnan, M. (2014). *Pendekatan Saintifik dan Kontekstual dalam Pembelajaran Abad 21*. Jakarta: Ghalia Indonesia.

berupa karya tulis, presentasi, benda tiga dimensi, film, dan sebagainya.

Untuk meningkatkan kreativitas peserta didik, model pembelajaran berbasis proyek memberikan peserta didik masalah untuk diselidiki. Selain itu, Kurinasih dan Sani menyatakan bahwa pembelajaran berbasis proyek menggunakan masalah sebagai sarana awal untuk mendapatkan dan mengintegrasikan pengetahuan baru yang berasal dari pengalaman nyata dalam aktivitas. Setelah selesai, siswa akan saling bertukar informasi tentang pendapat mereka masing-masing, yang memungkinkan kreativitas mereka berkembang.³⁶

Project-based learning, sebagai suatu bentuk pembelajaran konstruktivis, memungkinkan siswa memperoleh pengetahuan yang permanen dengan mengajar mereka dalam situasi nyata. Menurut konsep Giilbahar & Tinmaz bahwa pembelajaran berbasis proyek adalah model yang dapat digunakan untuk mengorganisasikan pembelajaran. Model ini memungkinkan sistem pembelajaran yang lebih berpusat pada siswa, dengan siswa terlibat secara aktif dalam menyelesaikan proyek secara mandiri dan bekerja sama dalam tim, dan mengintegrasikan masalah dunia nyata. Siswa dapat mencapai berbagai tujuan, seperti keterampilan berpikir, keterampilan sosial, keterampilan psikomotor, dan keterampilan proses. Menurut Zhou bahwa tujuan dari kurikulum pembelajaran ini adalah untuk meningkatkan kualitas imajinasi dan kreativitas, memperoleh nilai-nilai kemanusiaan, meningkatkan potensi seseorang, menumbuhkan pemikiran kritis, dan membentuk individu yang berkomitmen dan bertanggung jawab.³⁷

³⁶ Raudya Tauzzahra. Dkk. Model Project Based Learning dan Penerapannya. (Bengkulu : Unit Penerbitan dan Publikasi FKIP Univ Bengkulu, 2019). Hlm 1.

³⁷ Halim Purnomo. Tutorial Pembelajaran Berbasis Project. (Yogyakarta : Penerbit K-Media, 2019). Hlm 1.

Model pembelajaran berbasis masalah dapat meningkatkan hasil belajar siswa. Model ini juga dapat membantu siswa mengingat materi karena berfokus pada masalahnya. Menurut Suci bahwa tujuan penerapan model ini adalah untuk meningkatkan partisipasi dan prestasi siswa karena siswa belajar menggunakan konsep dan proses interaksi untuk menilai, mengidentifikasi, mengumpulkan, dan mengevaluasi hipotesis berdasarkan data yang telah dikumpulkan.³⁸

Pembelajaran berbasis proyek memungkinkan sistem pembelajaran yang berpusat pada siswa untuk bekerja sama lebih baik. Siswa terlibat secara aktif dalam menyelesaikan proyek secara mandiri dan bekerja sama dalam tim, serta mengintegrasikan masalah dunia nyata ke dalam pelajaran mereka. Siswa dapat mencapai berbagai tujuan, seperti keterampilan berpikir, keterampilan sosial, keterampilan psikomotor, dan keterampilan proses. Menurut Zhou bahwa tujuan dari kurikulum pembelajaran ini adalah untuk meningkatkan kualitas kreativitas dan imajinasi; memperoleh nilai-nilai kemanusiaan menumbuhkan pemikiran kritis; dan mengembangkan individu yang berkomitmen dan bertanggung jawab.³⁹

2. Karakteristik Model Pembelajaran Project Based Learning

Model Pembelajaran Berbasis Proyek memiliki tujuh ciri, menurut Diffily dan Sassman antara lain :

1. Melibatkan siswa secara langsung dalam pembelajaran.
2. Menghubungkan pembelajaran dengan dunia nyata.
3. Dilakukan dengan berbasis penelitian.
4. Melibatkan berbagai sumber penelitian.

³⁸ Ricu Sidiq. Model-model Pembelajaran Abad 21. (Banten : CV AA Rizky, 2021). Hlm 44.

³⁹ Damayanti Nababan. "Strategi Pembelajaran Project Based Learning (PJBL)". Jurnal Pendidikan Sosial dan Humaniora Vol 2, No 2. (2023). Hlm 707.

5. Menggabungkan pengetahuan dan keterampilan.
6. Dilakukan dari waktu ke waktu.
7. Selesai dengan produk tertentu.⁴⁰

Meskipun demikian, Buck Institute for Education dalam Hosnan menyatakan bahwa belajar berbasis proyek PJBL memiliki ciri-ciri berikut.

1. Siswa mengambil keputusan sendiri dalam kerangka kerja yang telah ditentukan sebelumnya.
2. Siswa berusaha memecahkan masalah atau tantangan yang tidak memiliki jawaban pasti.
3. Siswa didorong untuk berpikir kritis, memecahkan masalah, bekerja sama, dan mencoba berbagai cara komunikasi.
4. Siswa bertanggung jawab untuk mencari dan mengelola sendiri informasi yang mereka kumpulkan.
5. Para pakar dalam topik proyek sering diundang untuk menjadi guru tamu dalam sesi tertentu untuk memberi siswa pencerahan.
6. Selama proyek berlangsung, evaluasi dilakukan secara teratur, dan siswa sering merenungkan apa yang telah mereka lakukan, baik proses maupun hasilnya.
7. Produk akhir proyek yang dapat berupa materi atau tidak dipresentasikan dan dievaluasi di depan umum (termasuk guru, dewan guru, orang tua, dll.)
8. Kelas menciptakan suasana yang toleran terhadap kesalahan dan perubahan, dan mendorong umpan balik dan revisi.⁴¹

⁴⁰ Raudya Tauzzahra. Dkk. Model Project Based Learning dan Penerapannya. (Bengkulu : Unit Penerbitan dan Publikasi FKIP Univ Bengkulu, 2019). Hal 1-2.

⁴¹ *Ibid* Hal 2-3.

3. Prinsip-prinsip Model Pembelajaran Project Based Learning

Model Pembelajaran Berbasis Proyek mengutamakan pembelajaran yang sangat berpusat pada peserta didik dan menekankan pentingnya tugas atau proyek yang sesuai dengan materi pelajaran. Prinsip-prinsip model pembelajaran berbasis proyek termasuk prinsip kepastakaan (kesentralan), prinsip berfokus pada pertanyaan atau masalah, prinsip investigasi konstruktif atau desain, prinsip otonomi, dan prinsip realistis. Hosnan menyebutkan bahwa ada beberapa prinsip model ini sebagai berikut:

- a. Keputusan (kesentralan)
- b. Berfokus pada pertanyaan atau masalah
- c. Studi konstruktif atau desain;
- d. Otonomi;
- e. Realisme .⁴²

Namun, menurut Fathurrohman bahwa prinsip dasar pembelajaran berbasis proyek adalah sebagai berikut:

- a. Pembelajaran berpusat pada peserta didik dan melibatkan tugas praktek untuk meningkatkan pelajaran.
- b. Tugas proyek mengacu pada topik atau tema yang telah ditentukan dalam pelajaran.
- c. Penyelidikan atau eksperimen dilakukan secara nyata dengan menghasilkan produk nyata yang telah dianalisis dan dikembangkan berdasarkan topik atau tema yang disusun dalam bentuk produk (laporan atau hasil karya).
- d. Kurikulum: PjBL berbeda dengan kurikulum konvensional karena memerlukan strategi sasaran dengan proyek sebagai titik fokus.

⁴² Ibnu Mahtumi. Dkk. Pembelajaran berbasis Project (Project Based Learning). (Jawa Timur : Uwais Inspirasi Indonesia, 2022). Hlm 40.

- e. **Responsibilitas:** PjBL menekankan responsibilitas peserta didik terhadap panutannya.
- f. **Realisme:** Pekerjaan siswa difokuskan pada situasi yang mirip dengan dunia nyata. Aktivitas ini menumbuhkan sikap profesional dan menggabungkan tugas asli.
- g. **Pembelajaran Aktif:** Memberikan tantangan yang menghasilkan pertanyaan dan keinginan siswa untuk menemukan jawaban yang tepat. Ini memungkinkan proses pembelajaran yang mandiri.
- h. **Umpan balik:** Diskusi. Presentasi dan evaluasi terhadap siswa memberi umpan balik yang bermanfaat. Ini mendorong pembelajaran pengalaman.
- i. **Keterampilan umum:** PjBL meningkatkan keterampilan pokok dan pengetahuan serta keterampilan mendasar seperti kerja kelompok, pemecahan masalah, dan manajemen diri.
- j. **Pertanyaan penggerak:** PjBL berfokus pada pertanyaan atau permasalahan yang mendorong siswa untuk menyelesaikan masalah dengan menggunakan konsep, prinsip, dan ilmu pengetahuan yang sesuai.
- k. **Investigasi Konstruktif:** Karena PjBL adalah inti, proyek harus disesuaikan dengan pengetahuan peserta didik.
- l. **Kemandirian:** Proyek harus mempertimbangkan aktivitas peserta didik. Model pembelajaran berbasis proyek, menurut Blumenfeld, berpusat pada prosedur relatif berjangka waktu, unit pembelajaran bermakna.⁴³

Berdasarkan pendapat para ahli di atas, peneliti sampai pada kesimpulan bahwa prinsip-prinsip model pembelajaran berbasis proyek memiliki ciri-ciri berikut: peserta didik mampu berpartisipasi secara aktif dalam pembelajaran, terutama saat mengerjakan proyek dan memecahkan masalah, yang memungkinkan peserta didik

⁴³ *Ibid.* Hlm 41-42.

memperoleh pengalaman langsung, pengetahuan, dan keterampilan baru. Ini juga mengajarkan peserta didik untuk bekerja sama atau bekerja sama dengan baik dengan teman kelompok mereka untuk menyelesaikan proyek dengan cara yang sesuai.⁴⁴

4. Langkah-langkah pembelajaran Project Based Learning

Untuk menerapkan pembelajaran berbasis proyek, ada prosedur tertentu yang harus diikuti. Langkah-langkah pembelajaran berbasis proyek, menurut Kurinasih dan Sani langkah-langkah pembelajaran *Project Based Learning* sebagai berikut :



Gambar 2.1

Langkah-langkah Pembelajaran Berbasis Project

a. Penentuan pertanyaan mendasar

Guru memulai pembelajaran dengan pertanyaan pemantik yang relevan dengan kehidupan nyata untuk memicu proyek.

b. Mendesain perencanaan proyek

⁴⁴ Ibid. Hlm 43.

Siswa secara kolaboratif merencanakan proyek seperti pemilihan aktivitas serta alat dan bahan yang dibutuhkan.

c. Penyusunan jadwal

Penjadwalan setiap kegiatan dilakukan oleh siswa dengan bimbingan guru. Berapa lama proyek harus diselesaikan secara bertahap

d. Monitoring peserta didik dan kemajuan proyek

Guru memantau aktivitas siswa, membimbing dan memastikan proyek berjalan sesuai rencana.

e. Menguji hasil

Hasil proyek, baik itu karya seni, karya tulis, atau karya teknologi atau prakarya, ditunjukkan dan dipublikasikan kepada siswa dan guru yang lain.

f. Evaluasi pengalaman

Pada akhir proses pembelajaran, guru dan peserta didik melakukan refleksi tentang aktivitas proyek dan hasilnya. Pada tahap evaluasi, peserta didik diberi kesempatan untuk berbicara tentang hal-hal yang mereka pelajari dan memperbaiki cara mereka menyelesaikan tugas proyek.⁴⁵

5. Kelebihan dan kekurangan Model Pembelajaran Project based Learning

a. Kelebihan Model Pembelajaran Project Based Learning

Menurut Abidin bahwa ada beberapa keuntungan dari model ini, yaitu:

- 1). Meningkatkan keinginan siswa untuk belajar dan mendorong mereka untuk melakukan pekerjaan penting yang harus dihargai;
- 2). Meningkatkan kemampuan pemecahan masalah.

⁴⁵ Raudya Tauzzahra. Dkk. Model Project Based Learning dan Penerapannya. (Bengkulu : Unit Penerbitan dan Publikasi FKIP Univ Bengkulu, 2019). Hlm 3-4.

- 3). Membantu siswa lebih aktif dan berhasil memecahkan masalah yang rumit.
- 4). Meningkatkan kemampuan siswa untuk bekerja sama dan berkomunikasi. Meningkatkan kemampuan siswa untuk mengelola sumber.
- 5). Memberikan pengalaman kepada siswa dalam pembelajaran dan praktik dalam mengorganisasi proyek, mengatur alokasi waktu, dan sumber-sumber lain seperti perlengkapan untuk menyelesaikan tugas.
- 6). Memberikan pengalaman belajar yang melibatkan siswa secara kompleks dan dirancang untuk berkembang sesuai dengan dunia nyata.
- 7). Melibatkan siswa untuk mengambil informasi dan menunjukkan apa yang mereka ketahui, kemudian menerapkannya dalam kehidupan nyata.
- 8). Memberikan pengalaman yang menarik bagi siswa untuk mengembangkan keterampilan mereka dan menerapkan .⁴⁶

Menurut Kurinasih dan Sani bahwa ada beberapa keuntungan dari pembelajaran berbasis proyek adalah sebagai berikut:

- 1). Meningkatkan keinginan peserta didik untuk belajar;
- 2). Meningkatkan kemampuan pemecahan masalah.
- 3). Mendorong peserta didik untuk menjadi lebih aktif dan berhasil dalam memecahkan masalah yang kompleks.
- 4). Meningkatkan kolaborasi.
- 5). Memperkuat keterampilan komunikasi.

⁴⁶ *Ibid.* Hlm 5-6.

- 6). Meningkatkan kemampuan peserta didik dalam mengelola sumber.
- 7). Memberikan peserta didik pengalaman pembelajaran dan praktik dalam mengorganisasi proyek, mengatur waktu dan sumber, serta perlengkapan untuk menyelesaikan tugas.
- 8). Menyediakan pengalaman belajar yang kompleks dan dirancang untuk pertumbuhan peserta didik.
- 9). Melibatkan para peserta didik untuk belajar mengambil informasi dan menunjukkan bagaimana pengetahuan tersebut dapat diterapkan dalam dunia nyata.
- 10). Membuat suasana belajar menjadi menyenangkan sehingga baik peserta didik maupun pendidik menikmati proses pembelajaran.⁴⁷

b. Kekurangan Model Pembelajaran Project Based Learning

Selain memiliki beberapa kelebihan, model pembelajaran berbasis proyek memiliki kelemahan. Menurut Abidin bahwa kelemahan model ini adalah sebagai berikut :

- 1). Bahwa itu membutuhkan banyak waktu dan biaya.
- 2). Bahwa itu membutuhkan banyak media dan sumber belajar.
- 3). Memerlukan siswa dan guru yang siap untuk belajar dan berkembang.
- 4). Ada kekhawatiran bahwa siswa hanya akan menguasai satu topik yang mereka kerjakan.

Menurut Kurinasih dan Sani bahwa kelemahan Pembelajaran Berbasis Proyek adalah sebagai berikut:

⁴⁷ *Ibid.* Hlm 6.8.

- 1). Membutuhkan banyak waktu untuk menyelesaikan masalah; dan
- 2). Membutuhkan banyak biaya.
- 3). Banyak instruktur yang merasa nyaman dengan kelas tradisional di mana instruktur memegang peran utama di kelas.
- 4). Banyaknya peralatan yang harus disediakan.
- 5). Peserta didik yang memiliki masalah dalam percobaan dan pengumpulan informasi akan mengalami kesulitan.
- 6). Ada kemungkinan bahwa peserta didik kurang aktif dalam kerja kelompok.
- 7). Dikhawatirkan bahwa peserta didik tidak akan memahami materi yang diberikan kepada masing-masing kelompok.⁴⁸

6. Faktor pendukung dan pengiring model pembelajaran project based learning

a. Faktor pendukung model pembelajaran project based learning

Pembelajaran berbasis proyek (PjBL) sangat dipengaruhi oleh berbagai faktor pendukung yang perlu diperhatikan oleh para pendidik. Salah satu faktor penting adalah kesiapan guru dalam merancang dan mengelola pembelajaran proyek. Hal ini mencakup kemampuan guru untuk membuat rancangan proyek yang sesuai dengan kehidupan nyata, membimbing siswa selama proses pengerjaan proyek, serta melakukan penilaian yang menyeluruh. Selain itu, tersedianya sarana dan prasarana yang memadai juga penting, seperti akses ke berbagai sumber belajar, alat dan bahan yang dibutuhkan untuk mengerjakan proyek, serta fasilitas teknologi yang

⁴⁸ *Ibid.* Hlm 7-8.

dapat membantu siswa mencari informasi dan menyampaikan hasil proyeknya. Dukungan dari manajemen sekolah, seperti kebijakan yang fleksibel, alokasi waktu yang cukup, serta anggaran yang memadai, juga sangat diperlukan agar PjBL dapat berjalan secara optimal.⁴⁹

Faktor pendukung lainnya yang sangat penting adalah sifat siswa dan lingkungan belajar yang mendukung. Daryanto dan Rahardjo dalam bukunya "Model Pembelajaran Inovatif" menyebutkan bahwa motivasi dan ketertarikan siswa dalam belajar yang tinggi menjadi dasar utama dalam mencapai keberhasilan pembelajaran berbasis proyek. Hal ini karena pembelajaran berbasis proyek (PjBL) membutuhkan siswa yang aktif, mandiri, dan bertanggung jawab terhadap proses belajarnya. Selain itu, kemampuan berkolaborasi dan berkomunikasi yang baik antar siswa juga sangat membantu dalam memudahkan kerja kelompok saat menyelesaikan sebuah proyek.⁵⁰

Integrasi teknologi dalam proses belajar juga menjadi salah satu faktor penting dalam menerapkan pembelajaran berbasis proyek di zaman digital saat ini. Penggunaan teknologi informasi dan komunikasi dapat membantu siswa dalam mendapatkan berbagai sumber materi, bekerja sama dengan teman-teman secara online, serta mempresentasikan hasil proyek dalam bentuk yang lebih menarik dan interaktif. Platform digital seperti aplikasi kolaborasi, media sosial yang berisi materi belajar, dan software untuk membuat presentasi bisa membuat kerja proyek lebih

⁴⁹ Wena, M. *Strategi Pembelajaran Inovatif Kontemporer: Suatu Tinjauan Konseptual Operasional*. Jakarta: Bumi Aksara. (2014)

⁵⁰ Daryanto & Rahardjo, M. *Model Pembelajaran Inovatif*. Yogyakarta: Gava Media.(2012)

efektif dan cepat. Selain itu, teknologi juga memudahkan guru untuk mengawasi dan memberi masukan langsung kepada siswa saat mereka bekerja, sehingga bimbingan dari guru bisa lebih detail dan personal. Dengan cara ini, penggunaan teknologi tidak hanya mendukung proses belajar, tetapi juga membantu siswa mengembangkan kemampuan literasi digital yang merupakan salah satu keterampilan utama di masa kini.⁵¹

b. Faktor pengiring model pembelajaran project based learning

Faktor pengiring adalah variabel-variabel yang memengaruhi bagaimana efektivitas model pembelajaran Project Based Learning berjalan, meskipun bukan menjadi pusat perhatian utama dalam proses belajar. Salah satu faktor penting adalah variasi gaya belajar siswa. Ada siswa yang lebih mudah belajar melalui gambar, ada yang melalui dengar, dan ada yang melalui gerak. Setiap jenis gaya belajar ini akan bereaksi berbeda terhadap pembelajaran berbasis proyek. Siswa dengan gaya belajar kinestetik biasanya lebih cocok dengan PjBL karena model ini melibatkan kegiatan langsung dan praktis. Sementara itu, siswa dengan gaya belajar lain mungkin memerlukan bantuan atau pendekatan tambahan agar bisa menikmati dan mengikuti PjBL dengan baik. Selain itu, tingkat siapan belajar siswa juga sangat berpengaruh, karena PjBL membutuhkan kemampuan dasar seperti kemampuan membaca dan menulis, kemampuan berpikir, serta keterampilan berinteraksi sosial yang sudah siap sebelumnya.⁵²

⁵¹ Ngalimun. *Strategi Pembelajaran Dilengkapi dengan 65 Model Pembelajaran*. Yogyakarta: Parama Ilmu. (2017)

⁵² Abidin, Y. *Desain Sistem Pembelajaran dalam Konteks Kurikulum 2013*. Bandung: Refika Aditama. (2014)

Kemampuan akademik siswa merupakan salah satu faktor pendamping yang perlu diperhatikan dalam menerapkan Pembelajaran Berbasis Proyek (PjBL). Hosnan dalam bukunya "Pendekatan Saintifik dan Kontekstual dalam Pembelajaran Abad 21" menjelaskan bahwa siswa dengan kemampuan akademik yang berbeda akan menghadapi tantangan yang berbeda saat menyelesaikan proyek. Siswa yang memiliki kemampuan akademik tinggi umumnya lebih cepat memahami konsep, merencanakan strategi, dan menyelesaikan proyek dengan kualitas yang baik. Sementara itu, siswa dengan kemampuan akademik rendah mungkin membutuhkan bantuan atau dukungan tambahan dari guru, misalnya melalui scaffolding. Meski demikian, PjBL juga bisa menjadi kesempatan bagi siswa dengan kemampuan akademik rendah untuk menunjukkan keunggulan mereka di bidang lain, seperti kreativitas, keterampilan praktis, atau kemampuan sosial.⁵³

B. Pendekatan Saintifik

1. Pengertian Pendekatan Saintifik

Menurut Atsan dan Gazali bahwa pendekatan saintifik atau scientific approach pertama kali diperkenalkan oleh ilmuwan Amerika pada akhir abad ke-19, sebagai penekanan pada metode laboratorium formalistik yang mengarah pada fakta-fakta ilmiah. Metode saintifik ini memiliki karakteristik "doing science". Metode ini memudahkan pendidik atau pengembang kurikulum untuk memperbaiki proses pembelajaran, yaitu dengan memecah proses ke dalam langkah-langkah atau tahapan-tahapan secara terperinci

⁵³ Hosnan, M. *Pendekatan Saintifik dan Kontekstual dalam Pembelajaran Abad 21*. Bogor: Ghalia Indonesia. (2014)

yang memuat instruksi untuk peserta didik melaksanakan kegiatan pembelajaran.⁵⁴

Menurut Hosnan pendekatan saintifik adalah proses pembelajaran yang dirancang sedemikian rupa agar siswa secara aktif mengonstruksi konsep, hukum atau prinsip melalui tahapan-tahapan mengamati (untuk mengidentifikasi atau menemukan masalah), merumuskan masalah, mengajukan atau merumuskan hipotesis, mengumpulkan data dengan berbagai teknik, menganalisis data (menalar), menarik kesimpulan dan mengomunikasikan konsep, hukum atau prinsip yang ditemukan.

Pendekatan saintifik dimaksudkan untuk memberikan pemahaman kepada siswa dalam mengenal, memahami berbagai materi menggunakan pendekatan ilmiah, bahwa informasi bisa berasal dari mana saja, kapan saja, tidak tergantung pada informasi searah dari guru. Oleh karena itu, kondisi pembelajaran yang diharapkan tercipta diarahkan untuk mendorong siswa dalam mencari tahu dari berbagai sumber melalui observasi, dan bukan hanya diberi tahu.⁵⁵

Kemendikbud mengatakan bahwa penerapan pendekatan saintifik dalam pembelajaran menyentuh tiga ranah, yaitu sikap, pengetahuan, dan keterampilan. Dalam proses pembelajaran berbasis pendekatan ilmiah, ranah sikap menggamit transformasi substansi atau materi ajar agar peserta didik "tahu mengapa." Ranah keterampilan menggamit transformasi substansi atau materi ajar agar peserta didik "tahu bagaimana". Ranah pengetahuan menggamit transformasi substansi atau materi ajar agar peserta didik "tahu apa." Hasil akhirnya adalah

⁵⁴ Muhammad Irwansyah. Dkk. *Scientifik Approach dalam Pembelajaran* Abad 21. Jawa Tengah : PT . Nasya Expanding Management. 2022. Hal 7.

⁵⁵ Endang Titik Lestari. *Pendekatan Saintifik di Sekolah Dasar*. Yogyakarta : Deepublish Publisher. 2020. Hal 3.

peningkatan dan keseimbangan antara kemampuan untuk menjadi manusia yang baik (soft skills) dan manusia yang memiliki kecakapan dan pengetahuan untuk hidup secara layak (hardskills) dari peserta didik yang meliputi aspek kompetensi sikap, keterampilan, dan pengetahuan.

Jadi penerapan pendekatan saintifik dalam pembelajaran melibatkan ketrampilan proses seperti mengamati, menanya, mengumpulkan informasi, menalar, mengomunikasikan dan menyimpulkan. Dalam melaksanakan tahapan-tahapan tersebut, bantuan guru sangat diperlukan. Akan tetapi bantuan guru tersebut harus semakin berkurang dengan semakin bertambah dewasanya siswa atau semakin tingginya kelas peserta didik.⁵⁶

2. Karakteristik Pendekatan saintifik

Menurut Hosnan pembelajaran dengan pendekatan saintifik mempunyai karakteristik sebagai berikut :

- 1). Berpusat pada siswa.
- 2). Melibatkan keterampilan proses sains dalam mengontruksi konsep, hukum dan prinsip.
- 3). Melibatkan proses kognitif yang berpotensi dapat merangsang perkembangan keterampilan berfikir tingkat tinggi siswa.
- 4). Dapat mengembangkan karakter siswa.

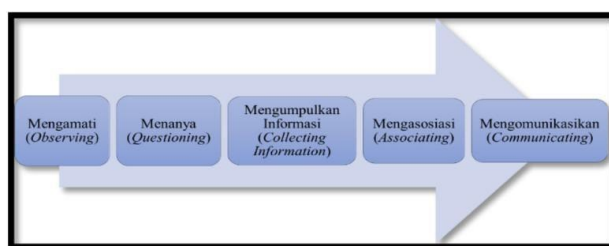
Menurut Valeras dan Ford bahwa melalui pendekatan saintifik memudahkan guru dalam proses belajar dengan tahapan-tahapan secara terperinci yang memuat intruksi kegiatan pembelajaran siswa.⁵⁷

⁵⁶ Muhammad Irwansyah. Dkk. *Scientifik Approach dalam Pembelajaran* Abad 21. Jawa Tengah : PT . Nasya Expanding Management. 2022. Hal 8-9.

⁵⁷ Endang Titik Lestari. *Pendekatan Saintifik di Sekolah Dasar*. Yogyakarta : Deepublish Publisher. 2020. Hal 6-8.

3. Langkah-langkah Pendekatan Saintifik

Langkah-langkah pendekatan saintifik dalam proses kegiatan pembelajaran bersifat ilmiah melalui kegiatan mengamati (observing), menanya (questioning), mengumpulkan informasi (collecting information), manalar (associating) yang meliputi kegiatan mengolah data atau informasi, menyajikan data atau informasi, dilanjutkan dengan menganalisis, menyimpulkan, mencipta serta mengomunikasikan (communicating).⁵⁸



Gambar 2.2
Langkah-langkah Pendekatan saintifik
Sumber : (Dewi, 2021)

Berikut penjelasan masing-masing langkah dalam pendekatan saintifik :

1). Mengamati (Observing)

Mengamati adalah proses pembelajaran dalam pendekatan saintifik yang mengedepankan pengamatan langsung pada objek penelitian secara sistematis. Tujuan pengamatan ini adalah untuk mendapatkan fakta berbentuk data yang objektif yang kemudian dianalisis sesuai tingkat perkembangan siswa. Selain itu, dengan kegiatan mengamati diharapkan proses pembelajaran dapat menjadi lebih bermakna bagi siswa. Kegiatan mengamati

⁵⁸ Atika Kumala Dewi. Dkk. Strategi dan Pendekatan Pembelajaran di Era Milenial. Jawa Barat : Edu Punlisher. 2021. Hal 73.

diharapkan dapat melatih kompetensi kesungguhan, ketelitian, dan mencari informasi.

2). Menanya (Questioning)

Menanya merupakan kegiatan mengajukan pertanyaan tentang informasi yang tidak dipahami dari apa yang sedang diamati atau untuk menambah informasi tentang objek pengamatan (dari pertanyaan faktual hingga hipotetis). Kegiatan menanya diharapkan dapat mengembangkan kompetensi kreativitas, rasa ingin tahu, kemampuan merumuskan pertanyaan untuk membentuk pikiran kritis untuk hidup cerdas dan belajar sepanjang hayat. Kegiatan menanya merupakan kegiatan untuk mendorong, membimbing, dan menilai kemampuan berpikir siswa. Pertanyaan yang muncul menjadi dasar untuk mencari informasi lebih lanjut.

3). Mengumpulkan Informasi

Mengumpulkan informasi merupakan kegiatan lanjutan dari menanya. Informasi dapat diperoleh melalui berbagai sumber, pengamatan, atau melakukan percobaan. Kompetensi yang diharapkan dapat mengembang melalui kegiatan ini yaitu sikap teliti, jujur, sopan, menghargai pendapat orang lain, kemampuan berkomunikasi, kemampuan mengumpulkan informasi melalui berbagai cara, mengembangkan kebiasaan belajar, dan belajar sepanjang hayat.

4). Mengasosiasi

Kegiatan mengasosiasi merupakan kegiatan mengumpulkan informasi, fakta maupun ide-ide yang telah diperoleh dari kegiatan mengamati, menanya, maupun mencoba untuk selanjutnya diolah. Pengolahan informasi merupakan kegiatan untuk memperluas dan memperdalam informasi yang diperoleh sampai mencari solusi dari berbagai

sumber. Sedangkan dalam kegiatan menalar, siswa menghubungkan apa yang sedang dipelajari dengan apa yang ada dalam kehidupan sehari-hari. Kompetensi yang dapat dikembangkan melalui kegiatan ini yaitu sikap jujur, teliti, disiplin, taat aturan, kerja keras, kemampuan menerapkan prosedur, dan kemampuan berpikir induktif serta deduktif dalam menyimpulkan.

5). Mengomunikasikan

Kegiatan mengomunikasikan merupakan kegiatan yang mana guru memberikan kesempatan kepada siswa untuk menyampaikan apa yang telah dipelajari baik dengan cara ditulis maupun diceritakan. Melalui kegiatan ini, maka guru dapat memberikan konfirmasi jika ada kesalahan pemahaman siswa. Kompetensi yang diharapkan dapat berkembang dari kegiatan ini adalah sikap jujur, teliti, toleransi, kemampuan berpikir sistematis, mengungkapkan pendapat dengan singkat dan jelas, serta mengembangkan kemampuan berbahasa yang baik dan benar.⁵⁹

4. Prinsip-prinsip Pendekatan Saintifik

Pendekatan saintifik memiliki prinsip-prinsip yang dapat diterapkan agar proses pembelajaran sesuai dengan kaidah-kaidah pendekatan saintifik. Berikut adalah prinsip-prinsip pendekatan saintifik :

- 1). Pembelajaran berpusat pada siswa.
- 2). Pembelajaran membentuk student self concept.
- 3). Pembelajaran terhindar dari verbalisme.

⁵⁹ Endang Titik Lestari. Pendekatan Saintifik di Sekolah Dasar. Yogyakarta : Deepublish Publisher. 2020. Hal 10-13.

- 4). Pembelajaran memberikan kesempatan pada siswa mengasimilasi dan mengkomodasi konsep, hukum, dan prinsip.
- 5). Pembelajaran mendorong terjadinya peningkatan kemampuan berfikir siswa.
- 6). Pembelajaran meningkatkan motivasi belajar siswa dan motivasi belajar guru.
- 7). Memberikan kesempatan pada siswa untuk melatih kemampuan dalam komunikasi.
- 8). Adanya proses validasi terhadap konsep, hukum, dan prinsip yang dikonstruksi siswa dalam struktur kognitifnya.⁶⁰

5. Kelebihan dan Kekurangan Pendekatan Saintifik

Berikut ada beberapa kelebihan dan kekurangan dalam pendekatan saintifik adalah sebagai berikut :

1). Kelebihan

Adapun kelebihan pendekatan saintifik adalah sebagai berikut :

a) Mengembangkan keterampilan berfikir kritis

Pada pendekatan saintifik dapat mengembangkan keterampilan kritis, analitis, dan logis siswa.

b) Meningkatkan motivasi belajar

Pada pendekatan saintifik dapat meningkatkan motivasi belajar karena siswa terlibat aktif dalam proses pembelajaran.

c) Mengembangkan keterampilan kerja sama

Pada pendekatan saintifik dapat mengembangkan keterampilan kerja sama karena siswa bekerja sama dalam tim untuk mengumpulkan data dan menganalisis hasil.

⁶⁰ Meldha Agustina. Strategi Pembelajaran di Sekolah Dasar. Yogyakarta : CV Ananta Vidya. 2023. Hal 98-99.

2). Kekurangan

Adapun kekurangan pendekatan saintifik adalah sebagai berikut :

a) Kurangnya konteks

Pada pendekatan saintifik ini dapat mengabaikan konteks sosial dan budaya yang memengaruhi proses pembelajaran.

b) Kurangnya fleksibilitas

Dalam pembelajaran pendekatan saintifik dapat menjadi terlalu terstruktur dan tidak memungkinkan fleksibilitas ketika pembelajaran berlangsung.

c) Ketergantungan pada data

Pada pendekatan saintifik sangat bergantung pada data yang akurat dan relevan. Ketika ada data yang tidak akurat dapat menyebabkan kesimpulan yang salah.

d) Kurangnya waktu

Pada pendekatan saintifik memerlukan waktu yang lama dalam proses pembelajaran dari pada pendekatan tradisional.

e) Kurangnya kemampuan guru

Dalam hal ini, guru yang tidak mempunyai kemampuan memadai saat menggunakan pendekatan saintifik dapat mengalami kesulitan dalam implementasinya.⁶¹

6. Tujuan Pendekatan saintifik

Menurut kinasih tujuan pembelajaran dengan pendekatan saintifik didasarkan pada keunggulan

⁶¹ Ardian Hangga Kelana. Dkk. Metode Pendekatan dan Media Pembelajaran. Jawa Barat : CV Adanu Abimata. 2020. Hal 152-153.

pendekatan tersebut. Berikut adalah tujuan pendekatan saintifik :

- 1). Untuk meningkatkan kemampuan intelektual, khususnya kemampuan berpikir tingkat tinggi siswa.
- 2). Untuk membentuk kemampuan siswa dalam menyelesaikan suatu masalah secara sistematis.
- 3). Terciptanya kondisi pembelajaran di mana siswa merasa bahwa belajar itu merupakan suatu kebutuhan.
- 4). Diperolehnya hasil belajar yang tinggi.
- 5). Untuk melatih siswa dalam mengomunikasikan ide-ide, khususnya dalam menulis artikel ilmiah.
- 6). Untuk mengembangkan karakter siswa.

Sedangkan menurut Hosnan tujuan pembelajaran meliputi sebagai berikut :

- 1). Untuk meningkatkan kemampuan intelektual, khususnya kemampuan berpikir tingkat tinggi siswa.
- 2). Untuk membentuk kemampuan siswa dalam menyelesaikan suatu masalah secara sistematis.
- 3). Terciptanya kondisi pembelajaran di mana siswa merasa bahwa belajar itu merupakan suatu kebutuhan.
- 4). Diperolehnya hasil belajar yang tinggi.
- 5). Untuk melatih siswa dalam mengkomunikasikan ide-ide khususnya dalam menulis artikel ilmiah.
- 6). Untuk mengembangkan karakter siswa.⁶²

7. Teori Belajar Pendukung Pendekatan Saintifik

Menurut Daryanto pendekatan saintifik sangat relevan dengan teori belajar Bruner, Piaget dan Vygotsky, berikut penjelasannya :

- 1). Teori Belajar Kognitivisme yang Berdasarkan pada Penemuan

⁶² Endang Titik Lestari. Pendekatan Saintifik di Sekolah Dasar. Yogyakarta : Deepublish Publisher. 2020. Hal 8-9.

Teori belajar penemuan diungkapkan oleh Bruner, ada empat hal pokok berkaitan dengan teori belajar Bruner. Pertama individu hanya belajar dan mengembangkan pikirannya apabila ia menggunakan pikirannya. Kedua, dengan melakukan proses-proses kognitif dalam proses penemuan, peserta didik akan memperoleh sensasi dan kepuasan intelektual yang merupakan suatu penghargaan intrinsik. Ketiga, satu-satunya cara agar seseorang dapat mempelajari teknik-teknik dalam melakukan penemuan adalah ia memiliki kesempatan untuk melakukan penemuan. Keempat, dengan melakukan penemuan maka akan memperkuat rentensi ingatan. Empat hal di atas adalah bersesuaian dengan proses kognitif yang diperlukan dalam pembelajaran dengan menggunakan metode/pendekatan saintifik.

2). Teori Belajar Kognitivisme yang Berdasarkan pada Perkembangan

Teori belajar kognitivisme yang berdasarkan pada perkembangan peserta didik dikemukakan oleh Piaget, yang menyatakan bahwa belajar berkaitan dengan pembentukan dan perkembangan skema (jamak skemata). Skema adalah suatu struktur mental atau struktur kognitif yang dengannya seseorang secara intelektual beradaptasi dan mengkoordinasi lingkungan sekitarnya. Skema tidak pernah berhenti berubah, skemata seorang anak akan berkembang menjadi skemata orang dewasa. Proses yang menyebabkan terjadinya perubahan skemata disebut dengan adaptasi. Proses terbentuknya adaptasi ini dapat dilakukan dengan dua cara yaitu asimilasi dan akomodasi. Asimilasi merupakan proses kognitif yang dengannya seseorang mengintegrasikan stimulus yang dapat berupa persepsi, konsep, hukum, prinsip ataupun pengalaman baru ke dalam skema yang sudah

ada didalam pikiranya. Akomodasi dapat berupa pembentukan skema baru yang dapat cocok dengan ciri-ciri stimulus yang ada. Dalam pembelajaran diperlukan adanya penyeimbangan atau ekuilibrasi antara asimilasi dan akomodasi.

3). Teori Belajar Kognitivisme yang Berdasarkan Sosiokultural

Teori belajar kognitivisme sosiokultural diungkapkan oleh Vygostky, dengan menyatakan bahwa pembelajaran terjadi apabila peserta didik bekerja atau belajar menangani tugas-tugas yang belum dipelajari namun tugas-tugas itu masih berada dalam jangkauan kemampuan atau tugas itu berada dalam zone of proximal development daerah terletak antara tingkat perkembangan anak saat ini yang didefinisikan sebagai kemampuan pemecahan masalah di bawah bimbingan orang dewasa atau teman sebaya yang lebih mampu.⁶³

C. Model Pembelajaran *Project Based Learning* (PjBL) Dengan Pendekatan Saintifik

Model pembelajaran Project Based Learning (PjBL) dengan pendekatan saintifik membuat peserta didik menjadi lebih aktif serta dapat memecahkan permasalahan-permasalahan yang kompleks, meningkatkan kolaborasi, mendorong mengembangkan keterampilan berkomunikasi, meningkatkan kemampuan peserta didik dalam mengolah sumber informasi dan memberi pengalaman kepada peserta didik terkait pembelajaran dan praktik mengorganisasikan proyek serta membuat alokasi waktu.⁶⁴

⁶³ Muhammad Irwansyah. Dkk. *Scientific Approach dalam Pembelajaran* Abad 21. Jawa Tengah : PT . Nasya Expanding Management. 2022. Hal 9-10.

⁶⁴ Gusti Kadek Raini. "Pendekatan saintifik dengan Model Pembelajaran Berbasis Proyek (PjBL) untuk Meningkatkan Hasil Belajar Matematika Siswa Kelas V SD. *Journal of Education Action Research*. Vol 6 No 1. 2022. 58-65.

Langkah-langkah pembelajaran saintifik dengan model pembelajaran berbasis proyek sebagai berikut :

- 1). Tahap pertama, penentuan pertanyaan mendasar untuk memutuskan proyek yang akan dikerjakan dan berisi tentang aturan main. Menentukan alat dan bahan untuk membantu penyelesaian proyek. Pemilihan aktivitas untuk mendukung dalam menjawab pertanyaan esensial, dengan cara mengintegrasikan berbagai subjek.
- 2). Tahap kedua, menyusun perencanaan proyek yaitu menyusun jadwal aktivitas dalam menyelesaikan proyek, untuk mengetahui berapa lama waktu yang dibutuhkan dalam pengerjaan proyek.
- 3). Tahap ketiga, menyusun jadwal dan melakukan monitor terhadap aktivitas peserta didik selama menyelesaikan proyek. Memfasilitasi peserta didik pada setiap proses.
- 4). Tahap keempat, memonitor peserta didik dan kemajuan proyek mengevaluasi kemajuan masing-masing peserta didik memberi umpan balik tentang tingkat pemahaman yang sudah dicapai peserta didik.
- 5). Tahap kelima, menguji hasil yakni pendidik dan peserta didik melakukan refleksi terhadap aktivitas dan hasil proyek yang sudah dijalankan.
- 6). Tahap keenam, evaluasi pengalaman dengan langkah:
 - a) melaksanakan evaluasi sesuai dengan pedoman evaluasi pada saat proses pembelajaran berlangsung.
 - b) membagikan instrumen berupa tes hasil belajar pada akhir pembelajaran
 - c) mengevaluasi kendala-kendala dan kesulitan yang ditemukan selama pelaksanaan tindakan.

Adapun kegiatan pembelajaran model berbasis project dengan pendekatan saintifik disajikan pada tabel dibawah ini :

Tabel 2.1
Kegiatan proses pembelajaran pada model PjBL
dengan pendekatan saintifik.

Tahapan PjBL	Komponen Pendekatan saintifik	Deskripsi Kegiatan Siswa
Penentuan pertanyaan mendasar dan project	Mengamati dan menanya	Siswa melakukan identifikasi masalah melalui video tentang materi bioteknologi yang ditayangkan. Kemudian guru memberikan pertanyaan mendasar terkait materi yang akan dibahas serta penentuan project.
Menyusun perencanaan langkah-langkah penyelesaian proyek.	Mengolah/Menganalisis	Siswa bersama guru menentukan project apa yang harus dibuat.
Penyusunan Jadwal Pelaksanaan	Mengolah	Siswa menentukan timeline dan capaian project yang akan dikerjakan.

Penyelesaian project dengan fasilitas dan minitoring	Mengasosiasi	Setelah rancangan proyek selesai dibuat, langkah ini merupakan langkah untuk memulai pelaksanaan pembuatan project. Guru bertanggung jawab untuk memantau bagaimana siswa melakukan tugas proyek dari awal hingga akhir.
Penyusunan laporan dan presentasi/publikasi hasil project	Menyajikan dan Mengkomunikasikan	Siswa mempresentasikan hasil kerjanya. Kemudian melakukan tanya jawab terkait project yang telah disajikan.
Evaluasi Proses dan Hasil Project	Menyimpulkan	Pada tahap terakhir siswa maupun guru menyampaikan kesimpulan dari kegiatan yang telah dilakukan seperti

		kekurangan dan kelebihan dari project yang telah dipresentasikan.
--	--	---

D. Kemampuan Berfikir Kreatif

1. Pengertian Kemampuan Berfikir Kreatif

Menurut Guilford, berpikir kreatif adalah kemampuan berpikir yang kompleks dan bisa dilihat melalui beberapa tanda utama. Guilford mengatakan bahwa ada empat hal utama dalam berpikir kreatif, yaitu kelancaran, keluwesan, keaslian, dan penguraian. Kelancaran artinya bisa menghasilkan banyak ide atau jawaban yang relevan. Keluwesan berarti bisa menghasilkan berbagai ide dan melihat masalah dari sudut pandang yang berbeda. Keaslian adalah mampu membuat ide baru yang unik dan tidak biasa. Sementara itu, penguraian artinya bisa mengembangkan atau menjelaskan ide secara rinci. Dalam pembelajaran di sekolah, konsep ini penting untuk melatih dan meningkatkan kemampuan kreatif siswa melalui kegiatan yang menantang dan mendorong mereka untuk berpikir dengan cara yang berbeda dari biasanya.⁶⁵

Guilford juga menekankan bahwa kemampuan berpikir kreatif bukanlah sesuatu yang sudah terbawa dari lahir dan tidak bisa berubah, melainkan kemampuan yang bisa dikembangkan dan ditingkatkan secara terus menerus dengan latihan serta lingkungan belajar yang tepat. Dalam proses belajar di sekolah, untuk mendorong kemampuan berpikir kreatif para siswa, diperlukan pendekatan pembelajaran yang tepat, seperti memberikan masalah

⁶⁵ Lestari, W., & Jailani. (2018). Enhancing an Ability Mathematical Creative Thinking through Problem Based Learning. *Journal of Physics: Conference Series*, 1097(1), 012112.

yang tidak memiliki satu jawaban pasti, pembelajaran melalui proyek, diskusi kelompok, serta memberi kesempatan kepada siswa untuk mencari solusi yang beragam. Guru juga harus menciptakan suasana kelas yang menyenangkan dan mendorong kreativitas dengan cara menghargai semua ide yang berbeda, mendorong siswa untuk mencoba hal baru tanpa takut salah, serta memberikan masukan yang membantu dalam proses belajar. Membangun kemampuan berpikir kreatif di sekolah sangat penting karena akan memberikan bekal kepada siswa untuk menghadapi berbagai tantangan dan masalah yang kompleks di masa depan, serta membentuk individu yang inovatif dan mampu beradaptasi dengan perubahan.⁶⁶

Berpikir kreatif merupakan salah satu berpikir tingkat tinggi (high order thinking) dalam menghadapi setiap masalah. yang kompleks. Berpikir kreatif juga di definisikan sebagai proses mental yang mampu menghasilkan produk baru. Menurut Kuswana (2012) bahwa berpikir kreatif adalah berpikir dalam tingkatan tertinggi yang mampu menciptakan, menemukan, membayangkan, dan membuat hipotesis agar menghasilkan produk yang baru. Melalui berpikir kreatif, seseorang melihat segala sudut pandang secara terbuka, sehingga seseorang memperoleh solusi berkualitas dan baru. Menurut Glassner & Schwarz (2007) bahwa berpikir kreatif adalah proses mental untuk memperoleh beragam produk yang baru, orisinal/tak biasa dalam memecahkan masalah.

Berpikir kreatif merupakan suatu kemampuan yang penting untuk dimiliki siswa dalam belajar. Menurut Fatah, dkk (2016) menyatakan bahwa berpikir kreatif

⁶⁶ Sternberg, R. J. (2006). *The Nature of Creativity*. Creativity Research Journal, 18(1), 87-98. (Diterjemahkan dalam berbagai buku psikologi pendidikan di Indonesia)

merupakan salah satu kemampuan yang digunakan siswa dalam memecahkan masalah, mengembangkan struktur berpikirnya, serta mempertimbangkan sifat-sifat logis-deduktif. Menurut Siswono (2011) juga berpendapat bahwa berpikir kreatif adalah cara berpikir individu yang didasari pada pemikiran logis untuk menghasilkan ide-ide baru. Hal ini menunjukkan bahwa berpikir kreatif dapat membantu seseorang lebih memahami suatu masalah. Oleh karena itu, berpikir kreatif dapat di katakan sebagai inti dari pemahaman pengetahuan, yang tidak hanya sekedar mengingat secara pasif, melainkan mampu menghasilkan hal-hal baru dan tidak biasa dengan memikirkan berbagai sudut pandang yang ada.

Berpikir kreatif merupakan proses mental yang sangat berguna dan perlu dimiliki oleh semua orang untuk mencapai keberhasilan dalam setiap pemecahan masalah. Ini sesuai dengan pendapat Alexander, (2007), yaitu keberhasilan siswa sangat berpengaruh pada kemampuan berpikir kreatif dalam menyelesaikan berbagai masalah. Melalui berpikir kreatif, seseorang dapat melihat berbagai sudut pandang berbeda, menguraikan ide-ide yang ada, dan mampu menghasilkan ide baru. Menurut Enyinna (2013) juga menegaskan bahwa berpikir kreatif mendorong seseorang untuk belajar melakukan sesuatu dengan memikirkan beberapa perspektif yang berbeda untuk suatu hasil yang baru dan positif. Oleh karena itu, berpikir kreatif menjadi suatu tuntutan dari kurikulum untuk semua siswa sekolah. Para lulusan diharapkan memiliki keterampilan berpikir, bertindak secara efektif, berpikir kritis dan kreatif di ranah abstrak ataupun konkret di sekolah.⁶⁷

⁶⁷ Flavia Aurlia hidajat. Buku Ajar Pengembangan Berpikir Tingkat Tinggi dan Berpikir Kreatif Matematis. Jawa Tengah : PT Nasya Expanding Management. 2022. Hal 29-32.

2. **Komponen Berfikir Kreatif**

Adapun komponen berfikir kreatif adalah sebagai berikut :

1) Kefasihan (fluency)

Kefasihan didasarkan pada seberapa besar ide, atau alternatif gagasan dalam memecahkan persoalan. Kelancaran mengacu pada pemahaman konsep, bukan hanya mengingat hal yang telah dipelajari saja.

2) Fleksibilitas (flexibility)

Fleksibilitas didasarkan pada hasil produksi dari gagasan terhadap strategi yang akan diterapkan untuk menunjukkan berbagai kemungkinan dari strategi yang digunakan. Menurut Ismailmuza (2010) bahwa fleksibilitas melibatkan penggunaan dari berbagai strategi atau pendekatan yang berbeda dengan melihat berbagai sudut pandang yang lain dan berbeda.

3) Keaslian (originality)

Keaslian didasarkan pada solusi baru yang berbeda atau belum pernah ada sebelumnya. Hal ini sesuai dengan pendapat Foster, dkk menyatakan bahwa berpikir kreatif adalah kemampuan untuk menciptakan sesuatu dengan cara tidak biasa/unik, dan baru.⁶⁸

3. **Karakteristik Berfikir Kreatif**

Adapun karakteristik berfikir kreatif adalah sebagai berikut :

1) Orisinalitas

Orisinalitas mengacu pada keunikan dari respon apapun yang diberikan. Orisinalitas yang ditunjukkan oleh sebuah respon yang tidak biasa, unik dan jarang terjadi. Berpikir tentang masa depan bisa

⁶⁸ Ibid. hal 33-34

juga memberikan stimulasi ide-ide orisinal. Jenis pertanyaan-pertanyaan yang digunakan untuk menguji kemampuan ini adalah tuntutan penggunaan-penggunaan yang menarik dari objek-objek umum.

2) Elaborasi

Elaborasi diartikan sebagai kemampuan untuk mengurai-kan sebuah obyek tertentu. Elaborasi adalah jembatan yang harus dilewati oleh seseorang untuk mengkomunikasikan ide-ide yang dimiliki kepada orang lain. Faktor inilah yang menentukan nilai dari ide apapun yang diberikan kepada orang lain di luar dirinya. Elaborasi ditunjukkan oleh sejumlah tambahan dan detail yang bisa dibuat untuk stimulus sederhana untuk membuatnya lebih kompleks. Tambahan-tambahan tersebut bisa dalam bentuk dekorasi, warna, bayangan atau desain. Kelancaran diartikan sebagai kemampuan untuk menciptakan segudang ide. Kelancaran merupakan salah satu indikator yang paling kuat dari berpikir kreatif, karena semakin banyak ide, maka semakin besar kemungkinan untuk memperoleh sebuah ide yang baru.

3) Fleksibilitas

Fleksibilitas menggambarkan kemampuan seseorang individu untuk mengubah perangkat mentalnya ketika keadaan memerlukan untuk itu, atau kecenderungan untuk memandang sebuah masalah secara instan dari berbagai perspektif. Fleksibilitas adalah kemampuan untuk mengatasi rintangan-rintangan mental, mengubah pendekatan untuk sebuah masalah. Tidak terjebak dengan mengasumsikan aturan-aturan atau

kondisi-kondisi yang tidak bisa diterapkan pada sebuah masalah.⁶⁹

4. Indikator Berfikir Kreatif

Menurut Guilford Adapun indikator dari berfikir kreatif adalah sebagai berikut :

1) Kelancaran berpikir (fluency of thinking)

Kelancaran berpikir adalah kemampuan untuk menghasilkan banyak ide yang keluar dari pemikiran seseorang secara cepat. Dalam kelancaran berpikir, yang ditekankan adalah kuantitas, dan bukan kualitas.

2) Keluwesan berpikir (flexibility)

Keluwesannya berpikir adalah kemampuan untuk memproduksi sejumlah ide, jawaban-jawaban atau pertanyaan-pertanyaan yang bervariasi, dapat melihat suatu masalah dari sudut pandang yang berbeda-beda, mencari alternatif atau arah yang berbeda-beda, serta mampu menggunakan bermacam-macam pendekatan atau cara pemikiran. Orang yang kreatif adalah orang yang luwes dalam berpikir. Mereka dengan mudah dapat meninggalkan cara berpikir lama dan menggantikannya dengan cara berpikir yang baru.

3) Orisinal (originality)

Orisinal adalah pemikiran yang memungkinkan seseorang untuk menciptakan ekspresi yang benar-benar baru dan unik.

4) Elaborasi (elaboration)

Elaborasi adalah kemampuan dalam mengembangkan gagasan dan menambahkan atau memperinci detail-detail dari suatu objek, gagasan atau situasi sehingga menjadi lebih menarik.⁷⁰

⁶⁹ Busnawir. Asrul sani. Pengukuran Kemampuan Berpikir Kreatif Matematika. Jawa Barat : CV Adanu Abimata. 2023. Hal 16-17.

⁷⁰ Julian. Dkk. Asesmen Multiliterasi. Bandung : Indonesia Emas Group. 2024. Hal 133-134.

E. Kemampuan Komunikasi

1. Pengertian Kemampuan Komunikasi

Secara epistemologi/asal katanya, kata "komunikasi" berasal dari kata latin *communicatus*, yang berasal dari kata "*communicare*", yang berarti "berpartisipasi", dan "*communes*", yang berarti "sama". Komunikasi dapat didefinisikan sebagai upaya untuk mendapatkan pemahaman yang sama atau membagi informasi agar orang lain memahaminya. Menurut Bungin (2006) bahwa komunikasi adalah proses memaknai perilaku, sikap, perasaan, pengetahuan, dan pembicaraan orang lain. Akibatnya, seseorang membuat reaksi terhadap informasi, sikap, dan perilaku tersebut berdasarkan pengalaman sebelumnya.⁷¹

Menurut Ronald Adler, kemampuan berkomunikasi adalah keterampilan dasar yang melibatkan proses pertukaran informasi, ide, perasaan, dan makna melalui kata-kata atau tindakan antara orang yang berkomunikasi. Adler menjelaskan bahwa komunikasi yang efektif dalam pembelajaran membutuhkan beberapa hal penting, yaitu kemampuan menyampaikan pesan dengan jelas, memahami pesan dengan benar, memberikan kembali informasi dalam bentuk umpan balik, serta memahami situasi di mana komunikasi terjadi. Dalam pembelajaran di sekolah, kemampuan berkomunikasi siswa sangat penting karena melalui komunikasi yang baik, siswa bisa menyampaikan gagasan, bertanya, berdiskusi, bekerja sama dengan teman, dan memahami materi dengan lebih dalam. Adler

⁷¹ Peni Suharti. Buku Model Pembelajaran. (Surabaya : Um Publishing, 2023). Hlm 21.

menekankan bahwa berkomunikasi bukan hanya kemampuan berbicara saja, tetapi juga termasuk kemampuan mendengarkan dengan baik, memahami situasi sosial, dan menyesuaikan cara berkomunikasi sesuai dengan audiens dan konteks yang berbeda.⁷²

Komunikasi adalah proses di mana seseorang (komunikator) memberikan insentif, biasanya melalui komunikasi verbal, untuk mengubah perilaku orang lain atau audiens. Seseorang dapat berbicara dan menyampaikan pemikiran, ide, dan perasaan mereka. Selain itu, komunikasi membantu seseorang berinteraksi dengan orang lain dengan baik. Oleh karena itu, kemampuan untuk berkomunikasi merupakan aspek penting dari kehidupan. Menurut Suryanto (2017) bahwa menggambarkan komunikasi sebagai proses dua arah di mana pesan disampaikan oleh orang yang memberinya dan orang yang menerimanya bertindak sesuai dengan pesan tersebut. Rahmat juga mengatakan bahwa tujuan komunikasi adalah untuk menunjukkan keinginan, mengungkapkan perasaan, dan berbagi informasi.⁷³

Ronald Adler juga menemukan bahwa komunikasi yang efektif dalam proses belajar di sekolah terdiri dari tiga aspek utama, yaitu komunikasi dengan diri sendiri, komunikasi antar orang, dan komunikasi dalam kelompok. Dalam dunia pendidikan, guru harus membantu siswa mengembangkan ketiga aspek ini melalui berbagai kegiatan pembelajaran, seperti presentasi, diskusi kelompok, debat, tanya jawab, serta kerja sama dalam

⁷² Rusman, A., & Suherman, A. (2017). Pengaruh Kemampuan Komunikasi terhadap Hasil Belajar Siswa pada Mata Pelajaran Matematika. *Jurnal Pendidikan Matematika*, 11(2), 168-177.

⁷³ *Ibid.* Hlm 22.

tim. Adler menekankan pentingnya menciptakan suasana belajar yang terbuka dan ramah, di mana siswa merasa nyaman untuk menyampaikan pendapat, bertanya, bahkan membuat kesalahan tanpa takut dihakimi. Kemampuan berkomunikasi yang baik akan membantu siswa belajar dengan lebih baik, membangun hubungan sosial yang sehat, meningkatkan rasa percaya diri, serta mempersiapkan mereka untuk sukses dalam kehidupan pribadi dan profesional di masa depan.⁷⁴

Komunikasi tidak hanya tentang menyampaikan pesan, menurut Bungin (2016) bahwa komunikasi juga dapat menyampaikan isi pesan dengan cara yang akan menghasilkan hubungan yang harmonis. Kemampuan untuk membuat bahasa dan memahami orang lain adalah dua kemampuan dasar yang harus dimiliki seseorang agar dapat berkomunikasi dengan baik. Seorang siswa harus memiliki kemampuan untuk menyampaikan hasil pemikiran mereka secara lisan maupun tulisan.

Kemampuan seseorang untuk melakukan interaksi atau proses hubungan dua arah, baik secara verbal maupun non-verbal, dengan menggunakan tulisan, isyarat, gambar, simbol, atau ekspresi disebut keterampilan komunikasi. Menurut Rutherford (1990) bahwa komunikasi verbal dan tertulis sangat penting dalam kehidupan sehari-hari, jadi guru harus memprioritaskan kemampuan ini. Menurut Manktelow (2010) bahwa mendefinisikan keterampilan komunikasi dalam pembelajaran sebagai kemampuan untuk memahami dan menyampaikan

⁷⁴ Supratiknya, A. (2015). *Komunikasi Antarpribadi: Tinjauan Psikologis*. Yogyakarta: Kanisius.

informasi ilmiah melalui membaca dan menulis ilmiah, mempresentasikan informasi ilmiah, dan melakukan observasi ilmiah.

Kemampuan siswa untuk berinteraksi dengan pembelajaran melalui komunikasi adalah keterampilan penting yang dibangun selama proses pembelajaran untuk meningkatkan kemampuan mereka untuk memproses dan menghasilkan pengetahuan. Keterampilan komunikasi siswa merupakan indikator keberhasilan dan peningkatan proses belajar siswa, menurut Budiati (2013). Keterampilan komunikasi adalah salah satu keterampilan proses penting dalam pembelajaran sains. Siswa harus menceritakan apa yang mereka lihat, apa yang mereka pikirkan, dan apa yang mereka prediksi kepada orang lain. Komunikasi dalam pembelajaran sains tidak hanya sebatas memberikan informasi secara lisan proses penyebaran informasi juga harus dipahami oleh orang lain.⁷⁵

Banyak kegiatan yang dapat membantu siswa belajar berkomunikasi dengan baik dalam pembelajaran sains. Siswa diajarkan untuk mengamati benda, peristiwa, atau situasi, dan membuat laporan tertulis dan presentasi. Kegiatan lain termasuk melakukan pengamatan dalam praktikum, yang hasilnya diinterpretasikan, dimasukkan ke dalam laporan praktikum, dan dimasukkan ke dalam berbagai bentuk grafik, tabel, dan sebagainya. Kegiatan diskusi kelas juga akan membantu siswa meningkatkan keterampilan berkomunikasi secara lisan dengan menyampaikan ide atau gagasan mereka di depan kelas. Keterampilan komunikasi sangat penting dalam pembelajaran sains, menurut beberapa

⁷⁵ *Ibid.* Hlm 23-24.

ahli. Kegiatan percobaan atau penyelidikan dapat digunakan untuk melatih keterampilan berkomunikasi dalam pembelajaran sains, baik untuk menemukan konsep maupun fakta dari hasil percobaan.⁷⁶

2. Aspek-aspek Kemampuan Komunikasi

Adapun aspek-aspek dari kemampuan komunikasi yang dikemukakan oleh Nelson adalah sebagai berikut :

- 1) Keterampilan verbal, meliputi bahasa formal, bahasa informal, dan isi materi.
- 2) Keterampilan vokal, meliputi artikulasi, intonasi, (tinggi dan rendah), tempo (kecepatan berbicara), aksentuasi (penekanan), dan volume.
- 3) Keterampilan tubuh yang terdiri atas pesan-pesan yang dikirim melalui gerakan tubuh sebagai ekspresi yang sedang diungkapkan, meliputi ekspresi wajah, kontak mata, gesture, dan penampilan.

Adapun faktor-faktor kemampuan komunikasi yaitu interaksi symbol dan media. Keterampilan komunikasi merupakan kemampuan yang sangat mendasar untuk berinteraksi dan mengekspresikan gagasan kepada orang lain sehingga mudah dipahami.⁷⁷

3. Indikator Kemampuan Komunikasi

Adapun indikator kemampuan komunikasi disajikan pada tabel dibawah ini :

Tabel 2.2

Aspek dan indikator kemampuan komunikasi

No	Aspek Kemampuan Komunikasi	Indikator Kemampuan Komunikasi
----	----------------------------	--------------------------------

⁷⁶ *Ibid.* Hal 24-45.

⁷⁷ Endang Wahyuni. "Hubungan Self-Effecacy dan Keterampilan Komunikasi dengan Kecemasan Berbicara di Depan Umum". *Jurnal Komunikasi Islam*. Vol 5 No 1. 2015. Hal 61-62.

1.	Keterampilan verbal	a). Penggunaan bahasa (formal atau informal) b). Isi materi c). Keterampilan verbal
2.	Keterampilan vokal	a). Artikulasi b). Intonasi c). Tempo d). Aksentuasi e). Volume
3.	Keterampilan tubuh	a). Ekspresi wajah b). Kontak mata c). Gesture d). Penampilan

F. Kajian Materi

Penelitian ini menggunakan materi bioteknologi yang diajarkan pada kelas X semester genap. Proses pembelajaran menggunakan kurikulum merdeka.

Dalam Al-Qur'an, Surat Al-baqarah, ayat 29, ada beberapa ayat yang berkaitan dengan materi keanekaragaman hayati:

هُوَ الَّذِي خَلَقَ لَكُمْ مَا فِي الْأَرْضِ جَمِيعًا ثُمَّ اسْتَوَىٰ إِلَى السَّمَاءِ فَسَوَّاهُنَّ سَبْعَ سَمَوَاتٍ ۚ وَهُوَ بِكُلِّ شَيْءٍ عَلِيمٌ ﴿٢٩﴾

Artinya: Dialah (Allah) yang menciptakan segala yang ada di bumi untukmu, kemudian Dia menuju ke (penciptaan) langit, lalu Dia menyempurnakannya menjadi tujuh langit. Dia Maha Mengetahui segala sesuatu.

Ayat tersebut menjelaskan bahwa Allah menciptakan segala sesuatu di bumi dengan tujuan untuk manusia,

kemudian memperbaiki penciptaan langit menjadi tujuh lapis. Ayat ini memberikan dasar teologis yang kuat untuk pengembangan bidang bioteknologi. Segala sesuatu yang diciptakan Allah di bumi, seperti mikroorganisme, tumbuhan, hewan, dan berbagai komponen biologis lainnya, telah disediakan sebagai sumber daya yang bisa dimanfaatkan oleh manusia. Dalam konteks bioteknologi masa kini, pemahaman ini mendorong para ilmuwan Muslim untuk mengeksplorasi potensi makhluk hidup, seperti dalam teknologi rekayasa genetika untuk meningkatkan ketahanan pangan, penggunaan bakteri untuk memproduksi insulin, atau pemanfaatan enzim dalam bidang farmasi. Namun, dalam menggunakan sumber daya tersebut, manusia harus bertanggung jawab dan beretika, karena semua ciptaan memiliki tujuan dan keseimbangan yang harus dijaga. Prinsip istikhlaf, yaitu kewajiban manusia sebagai khalifah di muka bumi, mengajarkan bahwa manusia diberi amanah untuk mengelola alam secara bijaksana, tidak merusak, dan tetap berada dalam kepatuhan terhadap syariat. Dengan demikian, kemajuan di bidang bioteknologi harus selaras dengan nilai-nilai keadilan, keberlanjutan, dan kesejahteraan seluruh umat manusia. Berikut adalah kajian materi bioteknologi :

G. Analisis Kurikulum

Kurikulum yang digunakan pada penelitian ini adalah Kurikulum Merdeka yang diterapkan di MAN 1 Bandar Lampung untuk mata pelajaran Biologi kelas X. Pada Kurikulum Merdeka, capaian pembelajaran (CP) mata pelajaran Biologi Fase E dirumuskan secara umum untuk satu fase, sehingga guru diberi keleluasaan menyusun alur tujuan pembelajaran (ATP) yang sesuai dengan karakteristik peserta didik dan konteks satuan pendidikan. Pada elemen pemahaman Biologi, capaian pembelajaran menuntut peserta didik mampu mengaplikasikan pemahaman konsep bioteknologi konvensional dan modern serta perannya bagi

kehidupan, sedangkan pada elemen keterampilan proses, peserta didik dituntut mampu merancang dan melakukan langkah kerja ilmiah, menganalisis data, serta mengomunikasikan hasil penyelidikan dalam berbagai bentuk media secara ilmiah.

Berdasarkan analisis terhadap capaian pembelajaran tersebut, materi bioteknologi pada kelas X semester genap dijabarkan ke dalam beberapa tujuan pembelajaran, yaitu peserta didik mampu menjelaskan konsep dasar bioteknologi konvensional dan modern, mengidentifikasi prinsip-prinsip bioteknologi dalam kehidupan sehari-hari, serta merancang dan membuat produk bioteknologi konvensional sederhana melalui kegiatan proyek. Alur tujuan pembelajaran disusun secara bertahap mulai dari pemahaman konsep, identifikasi permasalahan, perancangan proyek, hingga presentasi dan evaluasi hasil karya, sehingga selaras dengan sintaks model Project Based Learning (PjBL).

Kurikulum Merdeka juga menekankan penguatan Profil Pelajar Pancasila, khususnya dimensi bernalar kritis dan kreatif, yang menjadi salah satu pertimbangan pemilihan model pembelajaran PjBL berbasis Pendekatan Saintifik dalam penelitian ini. Model PjBL dinilai relevan dengan karakteristik Kurikulum Merdeka karena memberikan ruang bagi peserta didik untuk belajar secara aktif, kontekstual, dan berbasis proyek nyata, sehingga capaian pembelajaran pada materi bioteknologi dapat dicapai secara optimal, sekaligus mengembangkan kemampuan berpikir kreatif dan kemampuan komunikasi peserta didik sebagaimana yang menjadi fokus dalam penelitian ini.

Tabel 2.4
Ringkasan Materi Bioteknologi

Konsep Materi	Penjelasan
Pengertian Bioteknologi	Istilah bioteknologi pertama kali digunakan oleh seorang insinyur dari Hongaria bernama Karl Ereky pada tahun 1919. Ia menggunakan istilah tersebut untuk menggambarkan semua jenis pekerjaan yang menghasilkan produk dari bahan baku dengan bantuan organisme hidup. Secara etimologi, istilah bioteknologi berasal dari bahasa Yunani kuno, yaitu "Bios" yang artinya "hidup", "teuchos" yang berarti "alat", dan "logos" yang berarti "kata", "studi", atau "esensi". Dengan demikian, bioteknologi dapat diartikan sebagai studi tentang alat yang berasal dari makhluk hidup. Lebih tepatnya lagi, bioteknologi adalah penggunaan teknik-teknik yang didasarkan pada sistem hidup, seperti tanaman, hewan, dan mikroba, untuk menciptakan produk baru atau memperbaiki organisme lain. Bioteknologi adalah ilmu yang mempelajari penggunaan organisme hidup atau produk dari organisme hidup untuk memberikan manfaat bagi manusia dan lingkungan. Manfaat tersebut berupa penghasilan produk atau penyelesaian masalah tertentu. Selain itu, bioteknologi juga bisa didefinisikan sebagai setiap teknologi yang berkaitan dengan manipulasi sistem biologis.⁷⁸
Jenis-jenis Bioteknologi	Bioteknologi dapat dibedakan menjadi 2 kelompok yaitu : a) Bioteknologi konvensional

⁷⁸ Windy Natalia Nusaly. Dkk. Dasar-dasar Bioteknologi. Makassar : CV Tohar Media. (2019). Hlm 3-4

Bioteknologi konvensional adalah cara menggunakan teknik tradisional yang berdasarkan adat atau kebiasaan orang dalam memanfaatkan sistem hidup seperti tanaman, hewan, dan mikroba untuk membuat barang atau produk yang berguna bagi manusia. Contohnya adalah pemakaian mikroorganisme dalam pembuatan keju, wine, dan yogurt, serta penggunaan ragi dalam pembuatan roti.



Gambar 2.3 Contoh Bioteknologi Konvensional

b) Bioteknologi modern

Bioteknologi modern adalah penggunaan teknik terbaru yang didasarkan pada perkembangan teknologi dalam sistem hidup, seperti tanaman, hewan, dan mikroba, untuk menciptakan produk yang berguna bagi manusia. Contohnya adalah pembuatan antibiotik, penggunaan mikroba untuk menggandakan gen, teknologi bayi tabung, dan sebagainya. Perbedaan antara bioteknologi konvensional dan modern tidak terletak pada prinsip yang digunakan, melainkan pada teknik yang diterapkan.

Bioteknologi konvensional dan modern

	memiliki tujuan yang sama, yaitu mengembangkan produk biologis yang lebih bermanfaat. Teknik modern biasanya lebih akurat dan menghasilkan efek yang lebih dapat diprediksi dibandingkan teknik konvensional. Dalam masyarakat modern, bioteknologi memiliki peran yang sangat penting karena memengaruhi berbagai bidang kehidupan, sehingga masyarakat percaya bahwa ada banyak dampak yang akan muncul di masa depan. Dengan kemajuan zaman, teknik dan penerapan baru dalam bioteknologi terus dikembangkan. Mengingat kontribusi dari berbagai bidang ilmu pengetahuan serta manfaat yang diberikan, bioteknologi dapat dibagi menjadi tujuh kategori utama, yaitu bioteknologi mikroba, bioteknologi tumbuhan, bioteknologi hewan, bioteknologi lingkungan, bioteknologi kesehatan, bioteknologi industri, dan bioteknologi akuatik.⁷⁹ Gambar 2.4 Contoh Bioteknologi Modern
Dampak perkembangan ilmu	a) Dampak didunia akademis Sejak awal revolusi, bioteknologi mulai mendapat tempat dalam dunia

⁷⁹ Ibid, hlm 10-11

bioteknologi	akademis. Hal ini memicu berbagai perdebatan tentang disiplin ilmu mana yang cocok untuk mengklaim bioteknologi sebagai bidangnya. Seiring berjalannya waktu, ilmu Biologi dan Genetika semakin berkembang menjadi ilmu yang lebih lengkap. Pada tahun 1945, seorang ahli bernama William Thomas Astbury pertama kali menggunakan istilah "Biologi Molekuler". Beberapa ilmuwan memuji bioteknologi sebagai teknologi baru, sementara yang lain masih mempertanyakan sejarah awalnya. Awalnya, teknologi ini dianggap sebagai cara mengubah organisme secara genetik di luar batas alami. Perubahan ini dilakukan secara langsung pada tingkat molekuler, terutama pada DNA. Di sisi lain, di bidang pertanian dan peternakan, ada manipulasi pada tingkat organisme secara keseluruhan, dengan mengubah gen melalui proses persilangan. Para ahli mikrobiologi juga melakukan manipulasi pada mikroba, seperti dalam proses fermentasi. Peristiwa-peristiwa tersebut menyebabkan bioteknologi mulai masuk ke dalam berbagai bidang ilmu Biologi. Bioteknologi membantu dalam memajukan ilmu pengetahuan dengan memberikan cara untuk mengeksplorasi alam secara lebih dalam, sehingga kita bisa memahami bagaimana segala sesuatu bekerja. Seperti yang dikatakan seorang penulis, bioteknologi itu seperti pengungkap pengetahuan yang "membuka kotak hitam alam." b) Dampak dikalangan publik Bioteknologi sebagai sesuatu yang
--------------	--

	baru di kalangan masyarakat memicu berbagai reaksi dari masyarakat. Beberapa orang merasa produk bioteknologi terlihat "tidak alami" dan "aneh". Ada juga yang menyebut bioteknologi sebagai "Rekayasa Genetika". Hal ini membuat sebagian orang berpikir bahwa manusia telah mengubah dan merekonstruksi ciptaan Tuhan, yang dianggap tidak boleh dilakukan oleh banyak orang. Pandangan seperti ini dianggap merugikan dan menghalangi perkembangan industri bioteknologi sejak awal munculnya teknologi ini. Meski produk rekayasa tanaman dan hewan secara tradisional sudah diterima selama berabad-abad, tetapi beberapa konsumen, terutama di Eropa, masih kesulitan menerima produk makanan hasil bioteknologi. Saat ini, kehadiran bioteknologi dalam bidang pertanian, yang kini dikenal sebagai Bioteknologi Pertanian, dianggap lebih efektif dan efisien dibandingkan metode pemuliaan tanaman dan hewan secara konvensional. Di sisi lain, beberapa teknik bioteknologi tidak melibatkan manipulasi genetik. Contohnya, bakteri dan ragi digunakan dalam proses fermentasi tanpa harus mengubah genomnya terlebih dahulu. Teknik lainnya memang melibatkan manipulasi genetik, dan hal ini menyebabkan perbedaan pendapat di kalangan masyarakat. Teknik ini dianggap sangat berkaitan dengan bioteknologi, sehingga berdasarkan tren yang muncul, bioteknologi kemudian didefinisikan dalam berbagai cara, baik secara luas maupun sempit. Definisi
--	--

d i s e d i	yang sempit mengacu pada teknologi DNA rekombinan atau rekayasa genetika. Bioteknologi secara sempit dapat didefinisikan sebagai penggunaan metode transfer gen untuk memperbaiki individu atau membuat produk tertentu.⁸⁰
Penyalahgunaan Bioteknologi a n s e l u r u	Perlu dipahami bahwa meskipun teknologi bisa dimanfaatkan untuk hal buruk, teknologi itu sendiri tidak bersifat jahat. Sampai saat ini, teknologi bioteknologi terlihat netral karena tidak memiliki niat buruk. Salah satu bentuk perang paling mematikan di zaman modern adalah perang biologis, di mana mikroba berbahaya disengaja dilepaskan ke lingkungan untuk menyebabkan penyakit pada korban. Mikroorganisme yang dibicarakan sebelumnya memiliki manfaat yang besar, tetapi bisa membahayakan jika berada di tangan orang yang tidak bertanggung jawab. Bioteknologi juga bisa digunakan untuk mereaktivasi praktik ekstrem seperti eugenika. Para aktivis anti-bioteknologi terus menentang penggunaan bioteknologi tertentu karena khawatir merusak lingkungan, manusia, serta karena pertimbangan etika seperti kloning manusia.⁸¹

H. Kerangka Berpikir

Pendidikan di abad ke-21 membutuhkan pengembangan kemampuan berpikir kreatif dan kemampuan berkomunikasi sebagai keterampilan penting yang harus dimiliki oleh siswa. Berdasarkan hasil pra penelitian yang telah dilaksanakan kemampuan berpikir kreatif siswa kelas X

⁸⁰ Ibid, hlm 17-19

⁸¹ Ibid, hlm 19

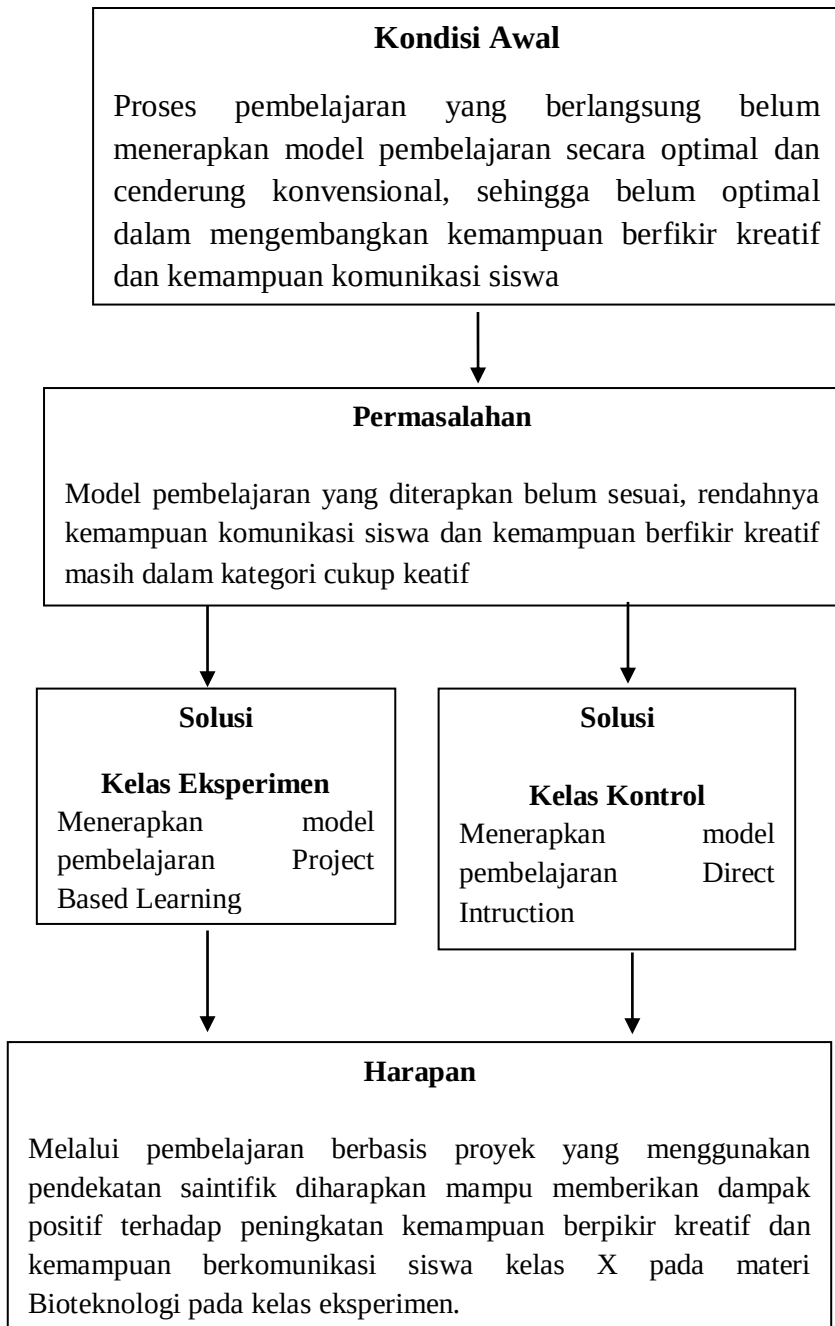
berada pada kategori cukup kreatif dan kemampuan komunikasi pada kategori rendah. Permasalahan ini terjadi karena model pembelajaran yang digunakan belum cukup baik. Guru masih menjadi pusat dalam proses belajar dan belum memberi kesempatan cukup bagi siswa untuk berkembang secara kreatif serta meningkatkan kemampuan berbicara.

Model Pembelajaran Project Based Learning (PjBL) yang didasarkan pada Pendekatan Saintifik adalah model pembelajaran yang tepat untuk meningkatkan kemampuan berfikir kreatif dan kemampuan komunikasi siswa. Model ini dipilih karena mampu mendorong siswa untuk lebih aktif dalam merancang dan menyelesaikan proyek nyata, dengan melalui tahapan-tahapan saintifik seperti mengamati, menanya, mencoba, menganalisis, dan mengomunikasikan.

Dengan menerapkan PjBL yang menggunakan pendekatan saintifik, siswa terlibat dalam proses belajar yang meminta mereka untuk:

- 1) Membuat banyak ide yang beragam dan kreatif dalam menyelesaikan proyek (fluensi dan orisinalitas)
- 2) Mencari berbagai cara untuk menyelesaikan masalah dari berbagai sudut pandang (kelenturan)
- 3) Mengembangkan ide secara rinci dan jelas (elaborasi)
- 4) Berbicara, menggunakan suara, dan bahasa tubuh saat berdiskusi dalam kelompok dan membawa presentasi
- 5) Bekerja sama dengan teman-teman dalam menyelesaikan proyek

Dengan demikian, pembelajaran berbasis proyek yang menggunakan pendekatan saintifik diharapkan mampu memberikan dampak positif terhadap peningkatan kemampuan berpikir kreatif dan kemampuan berkomunikasi siswa kelas X pada materi Bioteknologi.



Gambar 2.5 *Bagan Kerangka Berpikir***I. Hipotesis Penelitian**

Berdasarkan rumusan masalah untuk penelitian “Pengaruh Model Pembelajaran Project Based Learning Berbasis Pendekatan Saintifik Terhadap Kemampuan Berpikir Kreatif dan Kemampuan Komunikasi Siswa Kelas X Materi Bioteknologi” dirumuskan hipotesis sebagai berikut:

Hipotesis penelitian :

H_0 : Tidak terdapat pengaruh yang signifikan dalam penerapan Model Pembelajaran Project Based Learning Berbasis Pendekatan Saintifik terhadap kemampuan berpikir kreatif dan kemampuan komunikasi siswa kelas X materi Bioteknologi.

H_1 : Terdapat pengaruh yang signifikan dalam penerapan Model Pembelajaran Project Based Learning Berbasis Pendekatan Saintifik terhadap kemampuan berpikir kreatif dan kemampuan komunikasi siswa kelas X materi Bioteknologi.

J. Hipotesis Statistik

Penelitian ini mengukur dua variabel dependen (kemampuan berpikir kreatif dan kemampuan komunikasi), maka hipotesis statistik dapat dirumuskan sebagai berikut:

1. Kemampuan berpikir kreatif

$$H_0: \mu_1 = \mu_2$$

(Tidak terdapat perbedaan rata-rata kemampuan berpikir kreatif antara kelompok yang menggunakan Model Pembelajaran Project Based Learning Berbasis Pendekatan Saintifik dengan kelompok kontrol)

$$H_1: \mu_1 \neq \mu_2$$

(Terdapat perbedaan rata-rata kemampuan berpikir kreatif antara kelompok yang menggunakan Model Pembelajaran Project Based Learning Berbasis Pendekatan Saintifik dengan kelompok kontrol)

2. Kemampuan Komunikasi

$$H_0: \mu_1 = \mu_2$$

(Tidak terdapat perbedaan rata-rata kemampuan komunikasi antara kelompok yang menggunakan Model Pembelajaran Project Based Learning Berbasis Pendekatan Saintifik dengan kelompok kontrol)

$$H_1: \mu_1 \neq \mu_2$$

(Terdapat perbedaan rata-rata kemampuan komunikasi antara kelompok yang menggunakan Model Pembelajaran Project Based Learning Berbasis Pendekatan Saintifik dengan kelompok kontrol)

Keterangan :

μ_1 = Rata-rata skor kelompok eksperimen (yang menggunakan PjBL berbasis pendekatan saintifik)

μ_2 = Rata-rata skor kelompok kontrol (yang menggunakan pembelajaran konvensional).