

**PENGARUH MODEL *PROJECT BASED LEARNING* (PJBL) TERHADAP  
*HIGHER ORDER THINKING SKILLS* (HOTS) PESERTA DIDIK PADA  
MATERI BIOTEKNOLOGI DI SMP NEGERI 3 NATAR  
LAMPUNG SELATAN**

**(Skripsi)**

**Oleh**

**Indira Ratna Dewanti**

**NPM 1813024059**



**FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN**

**UNIVERSITAS LAMPUNG**

**BANDAR LAMPUNG**

**2023**

## ABSTRAK

### **PENGARUH MODEL *PROJECT BASED LEARNING* (PJBL) TERHADAP *HIGHER ORDER THINKING SKILLS* (HOTS) PESERTA DIDIK PADA MATERI BIOTEKNOLOGI DI SMP NEGERI 3 NATAR LAMPUNG SELATAN**

Oleh

**INDIRA RATNA DEWANTI**

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh penerapan model *Project Based Learning* (PjBL) terhadap *Higer Order Thinking Skills* (HOTS) peserta didik pada materi bioteknologi di SMP Negeri 3 Natar Lampung Selatan. Penelitian ini menggunakan metode *quasi experimental* dengan desain penelitian *pretest-posttest control group design*. Sampel penelitian ini adalah peserta didik SMP Negeri 3 Natar yaitu kelas IX B sebagai kelas eksperimen dan IX C sebagai kelas kontrol yang dipilih dengan teknik *simple random sampling*. Data yang diperoleh dianalisis menggunakan uji-t tunggal (*Independent Sample t-Test*). Data HOTS diperoleh dengan menentukan *N-gain* dari skor *pretest* dan *posttest*. Hasil penelitian menunjukkan bahwa terdapat perbedaan yang signifikan antara nilai di kelas kontrol dan kelas eksperimen setelah melalui pembelajaran bioteknologi dengan menggunakan model *Project Based Learning* dengan rerata *N-gain* kelas eksperimen sebesar 0,72 dengan kategori tinggi dan kelas kontrol sebesar 0,51 dengan kategori sedang. Dengan demikian disimpulkan bahwa pembelajaran dengan menggunakan model PjBL berpengaruh secara signifikan terhadap HOTS peserta didik di SMP Negeri 3 Natar Lampung Selatan.

**Kata Kunci:** Model *Project Based Learning*, PjBL, *Higher Order Thinking Skills*, HOTS, Bioteknologi.

**PENGARUH MODEL *PROJECT BASED LEARNING* (PJBL) TERHADAP  
*HIGHER ORDER THINKING SKILLS* (HOTS) PESERTA DIDIK PADA  
MATERI BIOTEKNOLOGI DI SMP NEGERI 3 NATAR LAMPUNG  
SELATAN**

Oleh :

**INDIRA RATNA DEWANTI**

**Skripsi**

Sebagai Salah Satu Syarat untuk Mencapai Gelar

**SARJANA PENDIDIKAN**

Pada

Program Studi Pendidikan Biologi  
Jurusan Pendidikan Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam



**FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN  
UNIVERSITAS LAMPUNG  
BANDAR LAMPUNG  
2023**

Judul Skripsi : **PENGARUH MODEL *PROJECT BASED LEARNING* (PJBL) TERHADAP *HIGHER ORDER THINKING SKILLS* (HOTS) PESERTA DIDIK DI SMP NEGERI 3 NATAR LAMPUNG SELATAN**

Nama Mahasiswa : **Indira Ratna Dewanti**

No. Pokok Mahasiswa : 1813024059

Program Studi : Pendidikan Biologi

Jurusan : Pendidikan MIPA

Fakultas : Keguruan dan Ilmu Pendidikan



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

**Wisnu Juli Wiono, S.Pd., M.Pd.**  
NIP 19880707201903 1 014

2. Ketua Jurusan Pendidikan MIPA

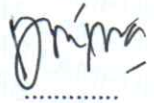
**Prof. Dr. Undang Rosidin, M.Pd.**  
NIP 19600301 198503 1 003

**MENGESAHKAN**

1. Tim Penguji

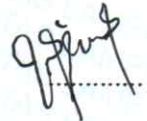
Ketua

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



Sekretaris

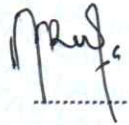
: **Wisnu Juli Wiono, S.Pd., M.Pd.**



Penguji

Bukan pembimbing

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



2. Dekan Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan



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

Tanggal Lulus Ujian Skripsi: **18 Desember 2023**

## PERNYATAAN SKRIPSI MAHASISWA

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Indira Ratna Dewanti  
NPM : 1813024059  
Program Studi : Pendidikan Biologi  
Jurusan : Pendidikan MIPA

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

Apabila ternyata kelak dikemudian hari terbukti ada ketidakbenaran dalam pernyataan saya di atas, maka saya bertanggungjawab sepenuhnya.

Bandar Lampung, 18 Desember 2023

Yang Menyatakan



**Indira Ratna Dewanti**  
NPM 1813024059

## RIWAYAT HIDUP



Penulis bernama lengkap Indira Ratna Dewanti, dilahirkan di Bandar Lampung pada tanggal 07 Juli 2000 merupakan anak kedua dari tiga bersaudara, putri dari Bapak R. Dian Triana dan Ibu Tina Virgianti. Penulis beralamat di Perumahan Korpri, Kecamatan Sukarame, Bandar Lampung. Riwayat pendidikan penulis, yaitu TK Pertiwi Bandar Lampung (2005-2006), SD Negeri 2 Rawa Laut Bandar Lampung (2006-2012), SMP Negeri 4 Bandar Lampung (2012-2015), dan SMA Negeri 12 Bandar Lampung (2015-2018). Pada tahun 2018 penulis diterima sebagai mahasiswa Pendidikan Biologi Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Lampung melalui jalur SBMPTN.

Pada tahun 2021 penulis telah melakukan Pengenalan Lingkungan Sekolah (PLP) di SMP 2 Surya Dharma Bandar Lampung dan melaksanakan program Kuliah Kerja Nyata (KKN) di Desa Kali Wungu, Kecamatan Kalirejo, Kabupaten Lampung Tengah, Provinsi Lampung. Selama menjadi mahasiswa, penulis mendapat amanah sebagai Ketua Divisi Dana dan Usaha Forum Mahasiswa Pendidikan Biologi Universitas Lampung periode 2020 dan Menjadi Ketua Umum Unit Kegiatan Mahasiswa (UKM) Komunitas Integritas periode 2022.

# بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

Dengan menyebut nama Allah yang Maha pengasih lagi Maha penyayang

## **PERSEMBAHAN**

Alhamdulillahillobbil'alamin, dengan mengucapkan syukur kepada Allah SWT karena atas rahmat dan karunianya Allah mengizinkan penulis dapat menyelesaikan skripsi ini. Penulis persembahkan karya skripsi ini sebagai tanda cinta dan kasih sayang tulus untuk orang-orang yang sangat berharga bagi hidup penulis kepada:

### *Orang Tua*

Ayahku R. Dian Triana dan bundaku Tina Virgianti tercinta yang aku sayangi, terimakasih telah menjadi penguat, selalu memberikan doa, restu disetiap perjalanan hidupku, memberi cinta dan kasih sayangnya tiada terhingga. Tanpa ayah dan bunda aku tidak bisa menjadi seperti sekarang dapat merasakan menempuh pendidikan sampai ditahap ini.

### *Kakak dan Adikku*

Kakakku Nadya Putri Utami dan adikku M. Rizky Jaya Kusuma tersayang, terimakasih atas doa, dukungan dan semangat yang telah diberikan sehingga menjadikan aku pribadi yang kuat dan selalu tersenyum.

### *Para pendidik*

*Guru dan Dosen terimakasih atas ilmu, nasihat dan bimbingan yang telah diberikan.*

*Almamater tercinta, Universitas Lampung*



## MOTTO

*“Bekerjalah untuk duniamu seakan-akan engkau akan hidup selamanya dan bekerjalah untuk akhiratmu seakan-akan engkau akan mati besok pagi.”*

(HR. Ibnu Umar)

*“Boleh jadi kamu membenci sesuatu padahal ia amat baik bagimu, dan boleh jadi pula kamu menyukai sesuatu padahal ia amat buruk bagimu, Allah mengetahui sedang kamu tidak mengetahui.”*

(QS Al Baqarah: 216)

*“ Pencapaian setiap orang pasti berbeda lalu jangan samakan standarmu dengan standar orang lain ”*

## SANWACANA

Alhamdulillah robbil'alamin, puji syukur terhatur kepada ALLAH SWT atas segala karunia-NYA sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini yang berjudul **PENGARUH MODEL PEMBELAJARAN *PROJECT BASED LEARNING* (PJBL) TERHADAP *HIGHER THINKING SKILLS* (HOTS) PESERTA DIDIK PADA MATERI BIOTEKNOLOGI DI SMP NEGERI 3 NATAR LAMPUNG SELATAN**. Penulis Menyusun skripsi ini sebagai syarat untuk mencapai gelar sarjana pendidikan pada program studi Pendidikan Biologi.

Dalam kesempatan ini penulis mengucapkan terimakasih kepada:

1. Prof. Dr. Sunyono, M.Si., selaku Dekan FKIP Universitas Lampung;
2. Prof. Dr. Undang Rosidin, M.Pd., selaku Ketua Jurusan PMIPA FKIP Universitas Lampung;
3. Rini Rita T. Marpaung, S. Pd, M.Pd., selaku Ketua Program Studi Pendidikan Biologi;
4. Dr. Dina Maulina, S.Pd., M.Si., selaku pembimbing I yang telah memberikan bimbingan, motivasi dan kemudahan dalam pembuatan skripsi ini;
5. Wisnu Juli Wiono, S.Pd., M.Pd., selaku pembimbing II yang telah memberikan bimbingan dan sarannya sehingga skripsi ini dapat selesai dengan baik;
6. Berti Yolida, S.Pd., M.Pd., selaku dosen pembahas atas kritik dan saran perbaikan yang sangat berharga sehingga skripsi ini dapat selesai dengan baik;

7. Seluruh Dosen Pendidikan Biologi FKIP Unila atas ilmu yang telah diberikan;
8. Seluruh guru, Staf, dan Siswa SMP Negeri 3 Natar Lampung Selatan yang telah memberikan bantuan kepada peneliti selama melaksanakan penelitian;
9. Keluarga besar Kimang's Family tercinta yang telah memberikan doa, motivasi serta dukungannya selama ini;
10. Kepada diriku sendiri yang telah berhasil melewati ujian dari ALLAH SWT sangat kuat doa, usahanya menyelesaikan pendidikan di Universitas Lampung;
11. Kepada sahabat-sahabat saya tercinta Dea Milliony Putri, Eksya Fahira Putri, Nabila Amara Putri, Inny Hikmatin, Tasyania Miranda, Gustin Amelia Pratiwi dan Prima Cahya Hapsari yang selalu memberikan dukungan dan bantuannya selama saya mengerjakan skripsi ini;
12. Kepada Rachmad Millen Tangkas yang sudah memotivasi saya untuk dapat menyelesaikan skripsi ini dan meraih gelar S.Pd. ini;
13. Kepada teman-teman pendidikan biologi 2018 (*Morula*) terkhusus kelas A yang memberikan cerita berkesan selama menjalani perkuliahan bersama;
14. Semua pihak yang telah membantu dalam penyelesaian skripsi ini.

Semoga Allah SWT senantiasa memberkahi dan memberikan karunia-Nya kepada kita serta membalas segala kebaikan dan kebahagiaan yang telah kalian berikan untukku. Aamiin.

Bandar Lampung, 18 Desember 2023  
Penulis,

**Indira Ratna Dewanti**  
NPM 1813024059

## DAFTAR ISI

<b>DAFTAR TABEL .....</b>	<b>v</b>
<b>DAFTAR GAMBAR.....</b>	<b>vi</b>
<b>I. PENDAHULUAN .....</b>	<b>1</b>
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Rumusan Masalah .....	4
1.3 Tujuan Penelitian .....	4
1.4 Manfaat Penelitian .....	5
1.5 Ruang Lingkup Penelitian .....	5
<b>II. TINJAUAN PUSTAKA .....</b>	<b>7</b>
2.1 Model Project Based Learning (PjBL).....	7
2.2 Higher Order Thinking Skill (HOTS) .....	10
2.3 Bioteknologi .....	13
2.4 Hipotesis .....	16
2.5 Kerangka Pikir .....	16
<b>III. METODE PENELITIAN.....</b>	<b>18</b>
3.1 Waktu dan Tempat Penelitian.....	18
3.2 Subjek Penelitian .....	18
3.3 Desain Penelitian .....	18
3.4 Prosedur Penelitian .....	19
3.5 Jenis dan Teknik Pengumpulan Data .....	20
3.6 Uji Instrumen Penelitian.....	22

3.7 Teknik Analisis Data.....	23
<b>IV. HASIL DAN PEMBAHASAN .....</b>	<b>25</b>
4.1 Hasil Penelitian .....	25
4.2 Pembahasan .....	28
<b>V. KESIMPULAN DAN SARAN .....</b>	<b>35</b>
5.1 Kesimpulan.....	35
5.2 Saran.....	35
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>40</b>
<b>LAMPIRAN .....</b>	<b>40</b>
Lampiran 1. Silabus .....	41
Lampiran 2. RPP Kelas Eksperimen.....	45
Lampiran 3. RPP Kelas Kontrol.....	53
Lampiran 4. Kisi-Kisi Pretest dan Posttest.....	63
Lampiran 5. Lembar Penilaian Pretest-Posttest.....	77
Lampiran 6. Lembar Penilaian Proyek .....	78
Lampiran 7. Lembar Penilaian Produk .....	79
Lampiran 8. Lembar Penilaian Kepuasan Pembelajaran Peserta Didik .....	80
Lampiran 9. Soal <i>Pretest-Postest</i> .....	81
Lampiran 10. LKPD Kelas Eksperimen .....	85
Lampiran 11. LKPD Kelas Kontrol.....	86
Lampiran 12. Nilai Pretest dan Posttest Peserta Didik Kelas Eksperimen .....	86
Lampiran 13. Nilai Pretest dan Posttest Peserta Didik Kelas Kontrol.....	88
Lampiran 14. Dokumentasi Penelitian.....	89

## DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 1. Analisis Kompetensi Dasar Materi Bioteknologi .....	13
Tabel 2. Desain Penelitian.....	19
Tabel 3. Indikator HOTS.....	21
Tabel 4. Indeks Validitas.....	22
Tabel 5. Indeks Reliabilitas .....	23
Tabel 6. Interpretasi Nilai <i>N-Gain</i> .....	23
Tabel 7. Nilai Rata-Rata <i>Pretest</i> , <i>Posttest</i> , dan <i>N-Gain</i> .....	25
Tabel 8. Hasil Uji Normalitas, Homogenitas, dan Independent Sample t-Test ....	26
Tabel 9. Hasil Penilaian Proyek .....	27
Tabel 10. Hasil Penilaian Produk .....	27

## DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 1. Kerangka Pikir Penelitian.....	17
Gambar 2. Frekuensi Indikator HOTS.....	26
Gambar 3. Proses Pembuatan Proyek Tahapan Membuat Produk.....	29
Gambar 4. Hasil Fermentasi Roti .....	33

## I. PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Pendidikan abad 21 ditandai juga dengan era revolusi industri 4.0 yaitu berkembang pesatnya ilmu pengetahuan dan teknologi (Sutrisna, 2021: 2683). Terdapat empat tuntutan keterampilan yang perlu dimiliki peserta didik yang dikenal dengan istilah 4C yaitu *creative thinking, critical thinking and problem solving, communication, and collaboration* (Septikasari & Frasandy, 2018: 107). Dengan keterampilan 4C ini diharapkan peserta didik memiliki kemampuan *hard skill* maupun *soft skill* dalam pembelajaran dan siap berkompetisi di abad 21 (Armando, 2021: 3). Untuk itu, peserta didik harus mengembangkan pemikirannya secara luas agar dapat menyelesaikan suatu masalah secara mandiri, menelaah suatu permasalahan, dan mampu menggunakan pengetahuannya ke dalam situasi baru. Kemampuan inilah yang biasanya dikenal sebagai HOTS (*Higher Order Thinking Skills*) (Indraswati, et. al., 2020: 14).

HOTS merupakan kemampuan untuk menghubungkan, memanipulasi, dan mengubah pengetahuan serta pengalaman yang sudah dimiliki secara kritis dan kreatif dalam menentukan keputusan untuk menyelesaikan suatu masalah pada situasi baru (Dinni, 2018: 170). HOTS meliputi kemampuan pemecahan masalah, kemampuan berpikir kreatif, kemampuan berpikir kritis, kemampuan berargumen, dan kemampuan mengambil keputusan (Hikmah, et.al., 2019: 149). Saat ini HOTS menjadi fokus pengembangan peserta didik di Indonesia, karena mempunyai banyak manfaat dalam kehidupan sehari-hari (Kristiyono, 2018: 38). HOTS melatih peserta didik



berpikir kritis dan kreatif untuk mampu bertahan dalam menghadapi tantangan global saat ini, sehingga mampu berkembang dan menjadi manusia yang berkualitas (Badjeber et al., 2018: 38). Untuk itu, pembelajaran berbasis HOTS dapat dijadikan sebagai alternatif untuk menghadapi tuntutan abad ke 21 (Dwijayanti, 2021: 333). Namun nyatanya HOTS peserta didik di Indonesia masih tergolong rendah.

Data rendahnya kemampuan HOTS peserta didik di Indonesia dapat dilihat dari hasil *Programme for International Student Assessment (PISA)* yang diinisiasi oleh *Organisation for Economic Co-operation and Development (OECD)*, Indonesia berada pada peringkat ke 73 dari 79 negara yang berpartisipasi. *Assessment framework* dalam studi PISA mengutamakan kemampuan bernalar, memecahkan masalah, berargumentasi, dan berkomunikasi (OECD, 2019: 18). PISA mengkaji kemampuan berpikir siswa pada rentang usia 15 tahun, tentang bagaimana kemampuan peserta didik dalam menerapkan konsep yang dimilikinya kedalam berbagai macam situasi (Kurniati, et. al., 2016: 143).

Hasil observasi peneliti di SMP Negeri 3 Natar Lampung Selatan dengan guru IPA kelas IX diperoleh informasi bahwa, rendahnya HOTS dapat terjadi karena kegiatan tanya jawab saat proses pembelajaran sangat jarang terjadi, akibatnya HOTS peserta didik kurang terlatih. Pada proses pembelajaran peserta didik kurang aktif dan kurang berusaha dalam menemukan informasi secara mandiri, hal ini mengurangi makna dari pembelajaran aktif dan efektif. Selain itu, para peserta didik cenderung belajar dengan metode menghafal materi pelajaran bukan memahami, menganalisis, dan memecahkan masalah akibatnya setelah proses belajar mengajar terlaksana dan dilakukan penilaian ternyata masih banyak peserta didik yang mendapat nilai di bawah rata-rata sehingga tak jarang guru harus melakukan remedial pada beberapa materi tertentu.

HOTS peserta didik di SMP Negeri 3 Natar Lampung Selatan perlu dilatih untuk membentuk cara berpikir yang luas, sehingga peserta didik dapat memecahkan suatu permasalahan yang sedang dihadapi secara mandiri. Untuk itu, diperlukan model atau

metode yang dapat menunjang HOTS peserta didik dan salah satu model yang dapat digunakan untuk meningkatkan HOTS peserta didik adalah model *Project Based Learning* (PjBL) (Kristiyono, 2018: 42)

Model PjBL adalah model pembelajaran berbasis proyek yang menerapkan pendekatan dengan pembelajaran inovatif, pada pembelajaran kontekstual melalui kegiatan yang kompleks dan memberikan kesempatan kepada peserta didik untuk menghasilkan suatu karya. Karya yang dihasilkan dapat berupa suatu rancangan, model, prototipe, atau produk nyata yang dapat diterapkan di masyarakat (Anas dan Murti, 2016: 109). Selain itu, model PjBL dapat memberikan pengalaman yang bermakna bagi peserta didik karena peserta didik dapat melakukan aktivitas pemecahan masalah dengan menerapkan keterampilan meneliti, menganalisis, membuat, serta mempresentasikan hasil karyanya berdasarkan pengalaman nyata (Noviyana, 2017: 114-116). PjBL dianggap sebagai model pembelajaran yang inovatif karena peserta didik tidak hanya diarahkan untuk mengumpulkan informasi-informasi saja, tetapi juga peserta didik harus menggunakan keterampilan berpikir dan penalaran untuk membentuk konsep dan gagasan mereka sendiri yang kemudian menunjukkannya dalam pemecahan masalah dengan menggunakan gagasannya sendiri (Bell, 2010: 39 & Arisanti, et.al., 2016:84). Model PjBL ini dapat meningkatkan kemampuan peserta didik dalam menerapkan konsep-konsep pada permasalahan baru / nyata dengan proses belajar yang mandiri (Wena, 2020: 21) dan PjBL juga memiliki potensi yang sangat besar untuk membuat pengalaman belajar yang lebih menarik dan bermakna (Nurfitriyanti, 2016: 150).

Berdasarkan uraian di atas, diperlukan solusi yang cocok untuk mengatasi permasalahan yang ada, yaitu dengan mengimplementasikan model PjBL dalam pembelajaran IPA pada materi bioteknologi. Materi bioteknologi dipilih karena guru belum pernah menerapkan pembelajaran menggunakan model PjBL sebelumnya, padahal bioteknologi adalah salah satu materi yang dapat dipraktikkan dan menghasilkan produk sehingga pembelajaran akan lebih menarik peserta didik

menjadi lebih aktif dan kreatif saat proses pembelajaran berlangsung. Di sisi lain, hasil belajar kognitif peserta didik mata materi bioteknologi cenderung rendah, menurut pendidik hal tersebut dapat terjadi karena peserta didik kurang paham betul mengenai proses bioteknologi itu sendiri. Dengan begitu model PjBL dapat menjadi solusi bagi peserta didik untuk memahami proses dari bioteknologi.

Kajian praktik akan dilakukan dengan menerapkan model PjBL dan kajian teori akan dilakukan melalui studi pustaka dan implementasi yang dilakukan dalam bentuk Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP). Untuk itu, peneliti akan melaksanakan penelitian dengan judul “Pengaruh *Model Project Based Learning* (PjBL) Terhadap *Higher Order Thinking Skills* (HOTS) Peserta Didik Pada Materi Bioteknologi di SMP Negeri 3 Natar Lampung Selatan”.

## **1.2 Rumusan Masalah**

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan di atas, maka peneliti memperoleh rumusan masalah yaitu “Apakah terdapat pengaruh model *Project Based Learning* (PjBL) terhadap *Higher Order Thinking Skills* (HOTS) peserta didik pada materi bioteknologi di SMP Negeri 3 Natar Lampung Selatan ?”.

## **1.3 Tujuan Penelitian**

Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh model *Project Based Learning* (PjBL) terhadap *Higher Order Thinking Skills* (HOTS) peserta didik pada materi bioteknologi di SMP Negeri 3 Natar Lampung Selatan.

## 1.4 Manfaat Penelitian

Hasil dari penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat bagi:

1. Peneliti  
Memberikan pengalaman yang berharga untuk peneliti sebagai calon pendidik dalam melakukan pembelajaran menggunakan model PjBL untuk meningkatkan HOTS peserta didik.
2. Peserta didik  
Penelitian ini diharapkan dapat memberikan pengalaman belajar yang lebih variatif dengan menggunakan model PjBL dalam pembelajaran IPA.
3. Pendidik  
Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi dan referensi bagi pendidik mengenai model pembelajaran PjBL untuk meningkatkan HOTS peserta didik dalam pembelajaran IPA.
4. Sekolah  
Penelitian ini diharapkan dapat digunakan sebagai pelengkap evaluasi sekolah mengenai model belajar yang digunakan dalam proses pembelajaran, sehingga pihak sekolah dapat meningkatkan kualitas proses pembelajaran menjadi lebih baik.
5. Peneliti lain  
Dapat digunakan sebagai acuan bagi peneliti lain untuk melakukan penelitian yang sejenis.

## 1.5 Ruang Lingkup Penelitian

Adapun ruang lingkup dari penelitian ini ialah sebagai berikut:

1. *Higher Order Thinking Skills* (HOTS) adalah kemampuan untuk menghubungkan, memanipulasi, dan mengubah pengetahuan serta pengalaman yang sudah dimiliki secara kritis dan kreatif dalam menentukan

keputusan untuk menyelesaikan suatu masalah pada situasi baru (Dinni, 2018: 170).

2. Model *Project Based Learning* (PjBL) adalah model pembelajaran berbasis proyek yang menerapkan pendekatan pembelajaran inovatif, pada pembelajar kontekstual melalui kegiatan yang kompleks, yang memberikan kesempatan kepada peserta didik untuk menghasilkan suatu karya. Karya yang dihasilkan dapat berupa suatu rancangan, model, prototipe atau produk nyata yang dapat diterapkan di masyarakat (Anas dan Murti, 2016: 109).
3. Penelitian ini diadakan di SMP Negeri 3 Natar Lampung Selatan dengan subjek penelitian peserta didik kelas IX semester genap tahun ajaran 2022-2023.
4. Materi yang digunakan dalam penelitian ini adalah materi Bioteknologi pada K.D. 3.7 kelas IX semester genap yaitu menerapkan konsep bioteknologi dan perannya dalam kehidupan manusia dengan K.D. 4.7 yaitu membuat salah satu produk bioteknologi konvensional yang ada di lingkungan sekitar.
5. Subjek penelitian ini adalah peserta didik kelas IX B dan IX C di SMP Negeri 3 Natar Lampung Selatan.

## II. TINJAUAN PUSTAKA

### 2.1 Model *Project Based Learning* (PjBL)

Model *Project Based Learning* (PjBL) adalah model pembelajaran yang melibatkan peserta didik secara aktif dalam suatu pembelajaran untuk menghasilkan sebuah produk atau proyek yang nyata (Sutirman, 2013: 43). Hal tersebut sejalan dengan pendapat Anas dan Murti (2016: 109) yang menyatakan bahwa PjBL merupakan model pembelajaran berbasis proyek yang menerapkan pendekatan pembelajaran inovatif, pada pembelajar kontekstual melalui kegiatan yang kompleks, dan memberikan kesempatan kepada peserta didik untuk menghasilkan suatu karya. Karya yang dihasilkan dapat berupa suatu rancangan, model, *prototype* atau produk nyata yang dapat diterapkan di masyarakat. Sejalan dengan pendapat Surya, et. al. (2018: 45) yang menyatakan bahwa PjBL merupakan pembelajaran yang inovatif yang berpusat kepada siswa (*Student Centered*) dan menempatkan guru sebagai motivator dan fasilitator, dimana dalam hal ini siswa diberi peluang untuk bekerja secara otonom mengkonstruksi belajarnya.

PjBL merupakan model pembelajaran yang menggunakan proyek atau kegiatan sebagai medianya. Guru menugaskan peserta didik untuk mengeksplorasi, menilai, menafsirkan, dan mensintesis informasi untuk menghasilkan berbagai bentuk hasil belajar. Model pembelajaran ini menggunakan masalah sebagai langkah awal dalam mengumpulkan dan mengintegrasikan pengetahuan baru berdasarkan pengalaman siswa ke dalam aktivitas nyata (Febriana, 2017: 375). Penilaian pembelajaran berbasis proyek harus dilakukan secara menyeluruh terhadap sikap, pengetahuan dan

keterampilan yang diperoleh siswa selama pembelajaran. Penilaian proyek merupakan kegiatan penilaian terhadap suatu tugas yang harus diselesaikan dalam periode atau waktu tertentu. Tugas tersebut berupa suatu investigasi sejak dari perencanaan, pengumpulan data, pengorganisasian, pengolahan dan penyajian data. Penilaian proyek dapat digunakan untuk mengetahui pemahaman, kemampuan mengaplikasikan, kemampuan penyelidikan dan kemampuan menginformasikan siswa pada mata pelajaran tertentu secara jelas. Setiap model pembelajaran yang ada pasti memiliki kelebihan dan kekurangan. Dalam model pembelajaran PjBL ini dirancang agar peserta didik mampu menyelesaikan permasalahan dengan suatu aktivitas proyek, dan dalam kerja proyek ini peserta didik akan mendapat pengalaman nyata tentang perencanaan suatu proyek. Namun memerlukan waktu yang panjang dan perencanaan yang matang adalah salah satu kekurangan pada model PjBL (Surya, et. al., 2018: 45).

Dengan memberikan tugas berbasis proyek kepada peserta didik dapat mengembangkan keterampilan yang ada dalam dirinya. Selain itu, dengan memberikan tugas berbasis proyek ini dapat mengembangkan *life skills* serta meningkatkan hasil belajar peserta didik yang mencakup tiga ranah yaitu kognitif, afektif dan psikomotorik (Anas dan Murti, 2016: 109). PjBL dapat dilakukan dengan mengikuti sintaks berikut:

Sintaks PjBL Kemendikbud (2014: 46-47) :

1. Penentuan Pertanyaan Mendasar (*Start with the Essential Question*)

Pembelajaran dimulai dengan pertanyaan esensial, yaitu pertanyaan yang dapat memberi penugasan siswa dalam melakukan suatu aktivitas. Mengambil topik yang sesuai dengan realitas dunia nyata dan dimulai dengan sebuah investigasi mendalam dan topik yang diangkat relevan untuk para siswa.

2. Mendesain Perencanaan Proyek (*Design a Plan for the Project*)

Perencanaan dilakukan secara kolaboratif antara pengajar dan siswa. Dengan demikian siswa diharapkan akan merasa “memiliki” atas proyek tersebut.

Perencanaan berisi tentang aturan main, pemilihan aktivitas yang dapat mendukung dalam menjawab pertanyaan esensial, dengan cara mengintegrasikan berbagai subjek yang mungkin, serta mengetahui alat dan bahan yang dapat diakses untuk membantu penyelesaian proyek.

3. Menyusun Jadwal (*Create a Schedule*)

Pengajar dan siswa secara kolaboratif menyusun jadwal aktivitas dalam menyelesaikan proyek. Aktivitas pada tahap ini antara lain: (1) membuat timeline untuk menyelesaikan proyek, (2) membuat deadline penyelesaian proyek, (3) membawa siswa agar merencanakan cara yang baru, (4) membimbing siswa ketika mereka membuat cara yang tidak berhubungan dengan proyek, dan (5) meminta siswa untuk membuat penjelasan (alasan) tentang pemilihan suatu cara.

4. Memonitor siswa dan kemajuan proyek (*Monitor the Students and the Progress of the Project*)

Pengajar bertanggung jawab untuk melakukan monitor terhadap aktivitas siswa selama menyelesaikan proyek. Monitoring dilakukan dengan cara memfasilitasi siswa pada setiap proses. Dengan kata lain pengajar berperan menjadi mentor bagi aktivitas siswa. Agar mempermudah proses monitoring, dibuat sebuah rubrik yang dapat merekam keseluruhan aktivitas yang penting.

5. Menguji Hasil (*Asses the Outcome*)

Penilaian dilakukan untuk membantu pengajar dalam mengukur ketercapaian standar, berperan dalam mengevaluasi kemajuan masing-masing siswa, memberi umpan balik tentang tingkat pemahaman yang sudah dicapai siswa, membantu pengajar dalam menyusun strategi pembelajaran berikutnya.



#### 6. Mengevaluasi Pengalaman (*Evaluate the Experience*)

Pada akhir proses pembelajaran, pengajar dan siswa melakukan refleksi terhadap aktivitas dan hasil proyek yang sudah dijalankan. Proses refleksi dilakukan baik secara individu maupun kelompok. Pada tahap ini siswa diminta untuk mengungkapkan perasaan dan pengalamannya selama menyelesaikan proyek. Pengajar dan siswa mengembangkan diskusi dalam rangka memperbaiki kinerja selama proses pembelajaran, sehingga pada akhirnya ditemukan suatu temuan baru (*new inquiry*) untuk menjawab permasalahan yang diajukan pada tahap pertama pembelajaran.

Model PjBL memberikan kesempatan bagi peserta didik, untuk dapat mengembangkan pembelajaran secara mandiri, lebih realistik dan menghasilkan suatu produk. Tugas-tugas kompleks yang dilakukan melalui PjBL berbasis pertanyaan-pertanyaan atau masalah yang melibatkan siswa secara langsung untuk memecahkan masalah, membuat keputusan, dan belajar dari pengalamannya yang kemudian dapat diterapkan dalam kehidupan sehari-hari (Sholekah, 2020: 17).

### **2.2 Higher Order Thinking Skills (HOTS)**

Kemampuan berpikir tingkat tinggi atau *Higher Order Thinking Skills* (HOTS) adalah proses berpikir yang mengharuskan siswa untuk memanipulasi informasi dan ide-ide dalam cara tertentu yang memberi mereka pengertian dan implikasi baru. HOTS merupakan cara berpikir yang tidak lagi hanya menghafal secara verbalistik saja namun juga memaknai hakikat dari yang terkandung diantaranya, dalam prosesnya HOTS menggunakan cara berpikir yang integralistik dengan analisis, sintesis, mengasosiasi hingga menarik kesimpulan menuju penciptaan ide-ide kreatif dan produktif (Purnomo, 2019: 35).

Kemampuan berpikir seseorang dibagi menjadi dua bagian yaitu kemampuan berpikir tingkat rendah (LOTS) dan kemampuan berpikir tingkat tinggi (HOTS) (Kurniati,

2016: 144). HOTS merupakan suatu proses berpikir peserta didik dalam level kognitif yang lebih tinggi yang dikembangkan dari berbagai konsep dan metode kognitif dan taksonomi pembelajaran seperti metode pemecahan masalah, taksonomi bloom, dan taksonomi pembelajaran, pengajaran, dan penilaian (Saputra, 2016: 91).

Menurut Anderson Krathwohl (2015: 79-88) terdapat penjelasan dari dimensi kognitif pada taksonomi bloom yang telah direvisi, sebagai berikut:

1. Menganalisis (C4)

Menganalisis merupakan kemampuan dalam memecahkan masalah dengan memisahkan tiap-tiap bagian dari permasalahan dan mencari keterkaitan dari tiap-tiap bagian tersebut dan mencari tahu bagaimana keterkaitan tersebut dapat menimbulkan permasalahan. Kemampuan menganalisis termasuk banyak dituntut dari kegiatan pembelajaran di sekolah. Contoh kata kerja operasional yang dapat digunakan, yaitu menganalisis, mengaudit, memecahkan, menegaskan, mendeteksi, menyeleksi, menguji.

2. Mengevaluasi (C5)

Mengevaluasi merupakan penilaian dengan standar dan kriteria yang sudah ditentukan. Contoh kata kerja operasional yang dapat dipakai, yaitu membandingkan, menyimpulkan, menilai, mengarahkan, mengkritik, menimbang, memutuskan, memisahkan, memprediksi.

3. Menciptakan (C6)

Menciptakan merupakan kemampuan dalam membentuk suatu hal yang baru yang menghasilkan suatu produk baru dengan mengorganisasikan beberapa unsur menjadi bentuk atau pola yang berbeda dari sebelumnya. Contoh kata kerja operasional yang dapat dipakai, yaitu menganimasi, mengumpulkan, mengkategorikan, menyusun, menghubungkan, menciptakan, merancang.

HOTS menurut Brookhart (2010: 3-7) terdiri dari tiga kategori, yaitu kemampuan berpikir tingkat tinggi sebagai transfer (*define HOTS in terms of transfer*), HOTS

sebagai berpikir kritis (*define HOTS in terms of critical thinking*), dan HOTS sebagai pemecahan masalah (*define HOTS in terms of problem solving*). HOTS sebagai transfer merupakan keterampilan untuk mengaplikasikan pengetahuan dan keterampilan yang sudah dikembangkan dalam pembelajaran yang mencakup keterampilan menganalisis (*analyzing*), mengevaluasi (*evaluating*) dan mencipta (*creating*), yang artinya pada tingkatan ranah kognitif HOTS meliputi C4 sampai dengan C6 yaitu menganalisis, mengevaluasi, dan mencipta. HOTS sebagai berpikir kritis merupakan keterampilan memberikan penilaian yang bijak dan mengkritisi sesuatu menggunakan alasan logis dan ilmiah.

Peserta didik yang mencapai level HOTS akan mampu menerapkan pengetahuan secara kreatif dan juga kritis sehingga suatu pengetahuan akan terus diproses yang akhirnya menghasilkan suatu pemecahan masalah. Penekanan utama dalam kegiatan pembelajaran guna membentuk HOTS peserta didik adalah dengan proses pembelajaran *Student Center Learning* (Rapih & Sutaryadi, 2018: 77-78). Penilaian dalam pembelajaran HOTS dapat dilaksanakan melalui tiga pendekatan, yaitu *assessment of learning* (penilaian akhir pembelajaran), *assessment for learning* (penilaian untuk pembelajaran), dan *assessment as learning* (penilaian sebagai pembelajaran) (Wena, 2020: 22).

Tujuan utama dari HOTS adalah bagaimana meningkatkan kemampuan berpikir peserta didik pada level yang lebih tinggi, terutama yang berkaitan dengan kemampuan untuk berpikir secara kritis dalam menerima berbagai jenis informasi, berpikir kreatif dalam memecahkan suatu masalah menggunakan pengetahuan yang dimiliki serta membuat keputusan dalam situasi-situasi yang kompleks (Saputra, 2016: 91-92). Dengan HOTS siswa dapat membedakan ide atau gagasan secara jelas, berargumentasi dengan baik, mampu memecahkan masalah, mampu mengkonstruksi penjelasan, mampu berhipotesis dan memahami hal-hal kompleks menjadi lebih jelas (Widodo & Kadarwati, 2013: 162).

### 2.3 Bioteknologi

Bioteknologi berasal dari kata “bio” yang artinya makhluk hidup dan “teknologi” yang artinya suatu cara (alat) untuk memudahkan manusia dalam memecahkan masalah atau membuat produk yang berguna bagi kehidupan manusia. Bioteknologi dapat didefinisikan sebagai penggunaan organisme atau bagian dari organisme untuk membuat suatu produk atau jasa, sehingga dapat mensejahterakan kehidupan manusia (Kemendikbud, 2018: 54).

Tabel 1. Analisis Kompetensi Dasar Materi Bioteknologi Kelas IX SMP

No.	Kompetensi Dasar	Keluasan	Kedalaman
1.	3.7 Menerapkan konsep Bioteknologi dan peranannya dalam kehidupan manusia.	1. Konsep Bioteknologi	a. Pengertian dan Konsep bioteknologi <ul style="list-style-type: none"> <li>• Bioteknologi konvensional</li> <li>• Bioteknologi modern</li> </ul> b. Dampak bioteknologi <ul style="list-style-type: none"> <li>• Lingkungan</li> <li>• Kesehatan</li> <li>• Sosial budaya</li> <li>• Etika</li> </ul>
		2. Peranan bioteknologi dalam kehidupan manusia	a. Di bidang industri b. Di bidang pertanian c. Di bidang lingkungan d. Di bidang peternakan e. Di bidang kedokteran dan kesehatan f. Di bidang produksi pangan
2.	4.7 Membuat salah satu produk bioteknologi konvensional di lingkungan sekitar.		Siswa secara berkelompok membuat salah satu produk bioteknologi konvensional yang ada di lingkungan sekitar, khususnya pada bioteknologi di bidang makanan.

Bioteknologi mulai berkembang pesat sejak tahun 1857, setelah Louis Pasteur menemukan hasil fermentasi yang dilakukan oleh mikroorganisme. Pada tahun 1920,

proses fermentasi yang melibatkan mikroorganisme sudah banyak digunakan untuk membuat larutan kimia, seperti pembuatan alkohol. Bioteknologi yang memanfaatkan secara langsung mikroorganisme seperti bakteri maupun jamur secara langsung, enzim yang dihasilkan mikroorganisme, dan melibatkan proses fermentasi untuk menghasilkan produk atau jasa disebut dengan bioteknologi konvensional. Contoh produk bioteknologi konvensional misalnya tempe, tapai, roti, keju, dan yoghurt (Kemendikbud, 2018: 54).

Terdapat beberapa peranan bioteknologi dalam kehidupan manusia:

1. Bidang Pangan

Bioteknologi pangan adalah bioteknologi yang digunakan untuk menghasilkan produk makanan dengan memanfaatkan mikroorganisme. Beberapa contoh produk bioteknologi di bidang pangan yaitu tapai, yoghurt, keju, tempe, kecap, roti, dan minuman beralkohol (Kemendikbud, 2018: 55).

2. Bidang Pertanian

Peningkatan jumlah penduduk berpengaruh terhadap peningkatan kebutuhan pangan. Saat ini, produksi pangan dengan cara tradisional tidak lagi memadai untuk memenuhi kebutuhan pangan yang terus meningkat. Keterbatasan ini menuntut para ilmuwan untuk mencari solusi dalam memproduksi bahan pangan dengan cara yang lebih baik. Penerapan bioteknologi modern dalam pertanian menjadi solusi terbaik saat ini untuk mengatasi masalah tersebut. Penerapan bioteknologi modern dalam pertanian berpotensi meningkatkan produksi tanaman budi daya dan mengurangi pemakaian bahan kimia berbahaya seperti pestisida (Kemendikbud, 2018: 66).

3. Bidang Peternakan

Selain di bidang pertanian, bioteknologi juga banyak diterapkan dalam bidang peternakan, yaitu dengan dikembangkannya hewan transgenik melalui teknik rekayasa genetika. Pada awalnya, hewan transgenik merupakan bahan penelitian para ilmuwan untuk menemukan jenis penyakit yang menyerang hewan tertentu dan cara penanggulangannya. Namun, saat ini ilmuwan telah menggunakan teknik

rekayasa genetika untuk berbagai keperluan dalam bidang peternakan, misalnya meningkatkan produksi susu (Kemendikbud, 2018: 70).

#### 4. Bidang Kesehatan

Bioteknologi banyak diaplikasikan dalam bidang kesehatan atau bidang medis, misalnya pembuatan antibiotik, insulin sintesis, dan vaksin perkembangan bioteknologi dalam bidang kesehatan dimulai dengan penemuan antibiotik penisilin oleh Alexander Fleming tahun 1928. Antibiotik merupakan senyawa yang dapat menghambat pertumbuhan mikroorganisme lain, khususnya bakteri. Antibiotik penisilin dihasilkan oleh jamur *Penicillium notatum* dan *Penicillium chrysogenum* (Kemendikbud, 2018: 72).

#### 5. Bidang Lingkungan

Sampai saat ini sudah beberapa kali terjadi kasus pencemaran air laut oleh tumpahan minyak di perairan Indonesia, contohnya di Kepulauan Seribu, pantai Balikpapan, dan pantai Laut Timor. Pencemaran minyak di lautan dapat berasal dari ladang minyak bawah tanah, operasi kapal tanker, perbaikan atau perawatan kapal, tangki bahan bakar kapal, kecelakaan kapal tanker, dan limbah industri. Pencemaran air laut oleh minyak dapat menyebabkan ikan, kepiting, udang, dan terumbu karang menjadi mati. Sebagai upaya menanggulangi masalah tersebut, ilmuwan memanfaatkan bakteri dari genus *Pseudomonas* untuk membersihkan tumpahan minyak. Bakteri *Pseudomonas* mampu memanfaatkan minyak sebagai sumber energinya dengan cara memecah molekul minyak menjadi karbon dioksida (CO<sub>2</sub>). Namun, yang dilakukan bakteri tersebut membutuhkan waktu yang sangat lama. Untuk mempercepat proses tersebut, ilmuwan menambahkan formula yang mengandung senyawa kalium fosfat dan urea sebagai nutrisi tambahan bagi bakteri (Kemendikbud, 2018: 77).

## 2.4 Hipotesis

Hipotesis yang diajukan dalam penelitian ini adalah:

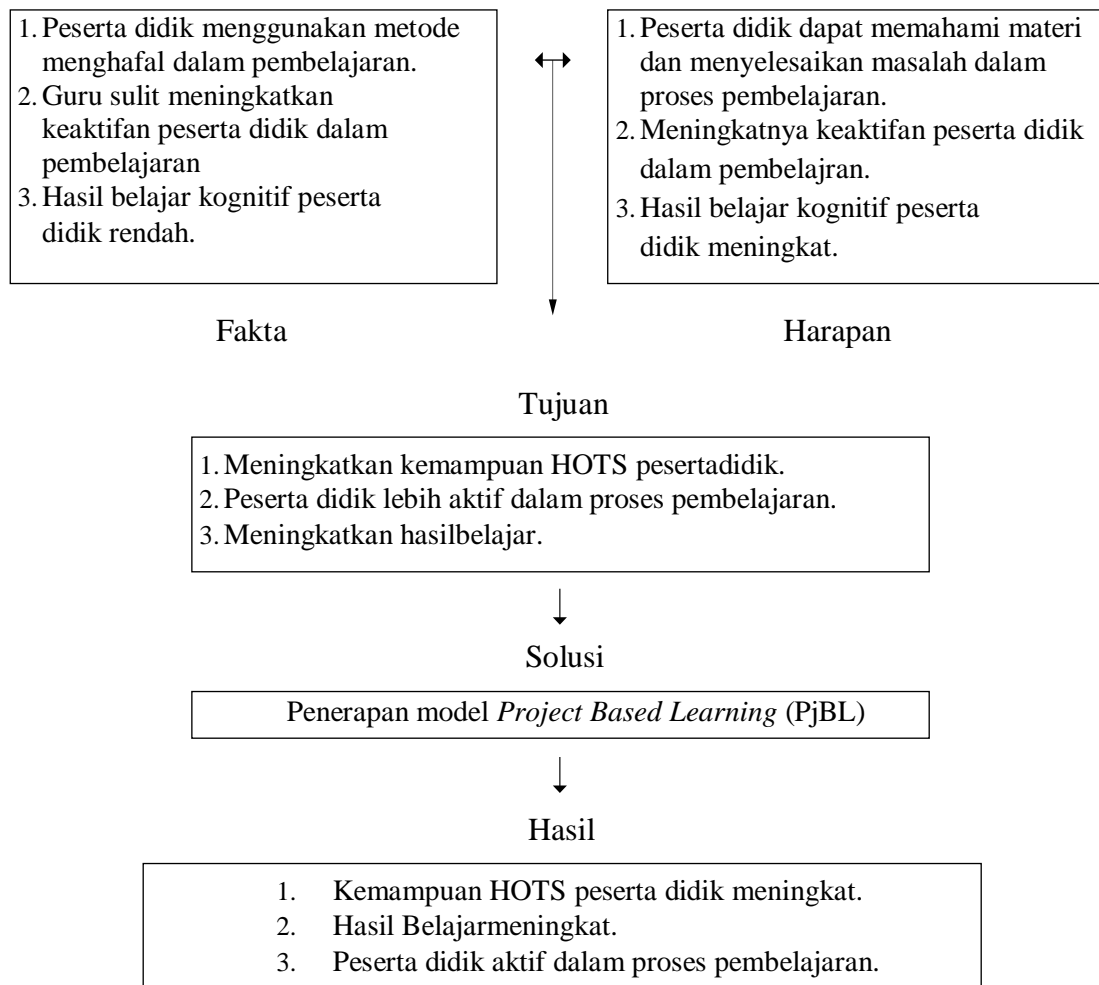
H<sub>0</sub> : Tidak ada pengaruh yang signifikan dari penggunaan model pembelajaran *Project Based Learning* (PjBL) terhadap *Higher Order Thinking skills* (HOTS) peserta didik pada materi bioteknologi di SMP Negeri 3 Natar Lampung Selatan.

H<sub>1</sub> : Ada pengaruh yang signifikan dari penggunaan model pembelajaran *Project Based Learning* (PjBL) terhadap *Higher Order Thinking Skills* (HOTS) peserta didik pada materi bioteknologi di SMP Negeri 3 Natar Lampung Selatan.

## 2.5 Kerangka Pikir

Abad 21 menuntut peserta didik untuk memiliki keterampilan berpikir kreatif (*creative thinking*), berpikir kritis dan pemecahan masalah (*critical thinking and problem solving*), berkomunikasi (*communication*), dan berkolaborasi (*collaboration*), yang mana peserta didik harus mengembangkan pemikirannya secara luas agar dapat menyelesaikan suatu masalah secara mandiri, peserta didik dikatakan mampu menyelesaikan suatu masalah apabila peserta didik tersebut dapat menelaah suatu permasalahan dan mampu menggunakan pengetahuannya ke dalam situasi baru. Kemampuan inilah yang biasanya dikenal sebagai HOTS. Pembelajaran HOTS belum diterapkan pada SMP Negeri 3 Natar Lampung Selatan. Pada saat proses pembelajaran kegiatan tanya jawab peserta didik dengan pendidik sangat jarang terjadi dan peserta didik terlihat pasif dan masih menggunakan metode menghafal sehingga hasil belajar pada materi bioteknologi rendah. Peserta didik perlu melatih HOTS peserta didik pada aspek pemecahan masalah untuk menjawab setiap permasalahan yang dihadapinya. Oleh karena itu, untuk mencapai HOTS peserta didik, diperlukannya model dan media pembelajaran yang cocok. PjBL adalah model

pembelajaran berbasis proyek yang melatih peserta didik untuk aktif dalam proses pembelajaran dan melatih peserta didik dalam proses pemecahan masalah, dengan begitu model tersebut sangat cocok untuk meningkatkan HOTS peserta didik di SMP Negeri 3 Natar Lampung Selatan. Berdasarkan uraian di atas, maka gambaran kerangka berpikir dalam penelitian ini dapat dilihat pada Gambar 1 berikut ini:



Gambar 1. Kerangka Pikir



### **III. METODE PENELITIAN**

#### **3.1 Waktu dan Tempat Penelitian**

Penelitian ini dilaksanakan di SMP Negeri 3 Natar Lampung Selatan. Waktu penelitian ini dilaksanakan pada pembelajaran semester genap tahun ajaran 2022-2023. Kegiatan pembelajaran dilaksanakan secara tatap muka di kelas IX B dan IX C SMP Negeri 3 Natar Lampung Selatan.

#### **3.2 Subjek Penelitian**

Populasi dalam penelitian ini adalah seluruh siswa kelas IX SMP Negeri 3 Natar Lampung Selatan yang berjumlah 187 peserta didik yang terbagi ke dalam 6 kelas. Adapun jumlah sampel yang digunakan di SMP Negeri 3 Natar Lampung Selatan sebanyak 63 peserta didik yang dibedakan ke dalam dua kelas yaitu kelas B sebanyak 31 orang dan kelas C sebanyak 32 orang. Teknik sampling yang digunakan adalah teknik pengambilan sampel acak sederhana (*simple-random sampling*) (Sugiyono, 2017: 57). Pada penelitian ini kelas IX B sebagai kelas eksperimen dan kelas IX C sebagai kelas kontrol.

#### **3.3 Desain Penelitian**

Penelitian ini merupakan jenis penelitian *quasi experimental* tipe *pretest-posttest control group design*. *Quasi Experimental Design* adalah penelitian

ekperimental dengan menggunakan kelompok kontrol, namun tidak dapat berfungsi sepenuhnya untuk mengontrol variable-variabel luar yang mempengaruhi pelaksanaan penelitian (Sugiyono, 2016: 77). Peneliti menggunakan dua kelompok kelas. Sebelum memulai eksperimen, kedua kelas tersebut diberikan *pretest*. Kemudian pembelajaran dilakukan dengan menggunakan model PjBL pada kelas eksperimen sedangkan pada kelas kontrol menggunakan pembelajaran konvensional dengan pendekatan saintifik. Setelah diberikan perlakuan, selanjutnya kedua kelas tersebut akan diberikan *posttest* untuk mendapatkan hasil perbandingannya. Berikut adalah tabel ringkas desain penelitian ini :

Tabel 2. Desain Penelitian

Kelompok	<i>Pretest</i>	Variabel Bebas	<i>Posttest</i>
Eksperimen	Y1	X	Y2
Kontrol	Y1	-	Y2

(Hasnunidah, 2017: 55)

Keterangan:

Y1 : *Pre-test* pada kelas eksperimen dan kelas kontrol

Y2 : *Post-test* pada kelas eksperimen dan kelas kontrol

X : Perlakuan pada kelas eksperimen dengan model PjBL

- : Perlakuan pada kelas kontrol dengan model *discovery learning*

### 3.4 Prosedur Penelitian

Penelitian yang dilakukan ini meliputi beberapa tahapan diantaranya:

#### 1. Tahap Pra-Penelitian

Membuat surat izin observasi dari dekanat FKIP Universitas Lampung sebagai surat pengantar ke sekolah dengan tujuan pelaksanaan penelitian pendahuluan di SMP Negeri 3 Natar Lampung Selatan.

- a. Melakukan observasi ke sekolah dan menentukan sampel yang akan digunakan.
- b. Menyusun perangkat pembelajaran seperti Silabus, Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP), dan Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD).

- c. Membuat dan menyusun instrumen berupa soal *pretest-posttest* yang mencakup indikator HOTS.
  - d. Melakukan uji coba instrumen kepada peserta didik yang telah mendapat materi bioteknologi.
  - e. Menganalisis hasil uji validitas dan reliabilitas.
2. Tahap Pelaksanaan Penelitian
- a. Memberi *pretest* pada kelas eksperimen dan kelas kontrol sebelum mendapat perlakuan.
  - b. Melaksanakan pembelajaran sesuai dengan RPP yang telah dibuat dengan menggunakan model PjBL pada kelas eksperimen, dan tidak menggunakan model PjBL pada kelas kontrol.
  - c. Memberi *posttest* pada kelas eksperimen dan kelas kontrol setelah mendapat perlakuan.
3. Tahap Akhir
- a. Mengumpulkan dan mengolah data instrument penelitian yang telah dilakukan pada tahap pelaksanaan penelitian.
  - b. Mengolah dan menganalisis hasil data yang diperoleh dari masing-masing kelas sampel.
  - c. Membuat kesimpulan.
  - d. Menyusun laporan penelitian.

### **3.5 Jenis dan Teknik Pengumpulan Data**

#### **1. Jenis Data**

Jenis data yang didapat adalah data kuantitatif dan kualitatif.

- a. Data Kuantitatif

Data kuantitatif dalam penelitian ini berupa data HOTS peserta didik berdasarkan taksonomi Bloom, yang diperoleh dari skor *pretest* dan *posttest* pada materi pokok bioteknologi, lembar penilaian proyek, dan

lembar penilaian produk. Rubrik penilaian mengikuti panduan *performance assessment* kemendikbud tahun 2019.

Tabel 3. Indikator HOTS

Proses Kognitif			Definisi
C4	H O T S	Menganalisis	Memecah materi ke dalam bagian-bagiannya dan menentukan bagaimana bagian-bagian itu terhubung antarbagian dan ke struktur atau tujuan keseluruhan.
C5		Mengevaluasi	Membuat pertimbangan berdasarkan kriteria atau standar.
C6		Mencipta	Menempatkan unsur-unsur secara bersama-sama untuk membentuk keseluruhan secara koheren atau fungsional; menyusun kembali unsur-unsur ke dalam pola atau struktur baru.

b. Data Kualitatif

Data kualitatif dalam penelitian ini berupa lembar observasi penelitian pendahuluan dan angket penilaian kepuasan pembelajaran peserta didik.

## 2. Teknik Pengumpulan Data

Teknik pengumpulan data dalam penelitian ini menggunakan tes dan observasi. Tes dilakukan untuk mengukur HOTS peserta didik pada materi bioteknologi dengan menggunakan *pretest* dan *posttest*. *Pretest* dilakukan bertujuan untuk mengukur HOTS awal peserta didik di kelas eksperimen dan kelas kontrol sebelum diberikan perlakuan, sedangkan *posttest* untuk mengukur HOTS peserta didik pada masing-masing kelas setelah diberikan perlakuan. Observasi dilakukan untuk mengamati kegiatan pembelajaran di kelas, terkait bagaimana berlangsungnya proses pembelajaran dikelas, apa saja aktivitas peserta didik saat di kelas, serta apa saja kendala yang terjadi saat proses pembelajaran berlangsung.

### 3.6 Uji Instrumen Penelitian

Instrumen penelitian harus di uji terlebih dahulu sebelum digunakan pada objek penelitian. Uji yang digunakan yaitu uji validitas dan uji reliabilitas.

#### 1. Uji Validitas

Validitas adalah suatu ukuran yang menunjukkan tingkat kevalidan atau kesahihan suatu instrumen penelitian. Instrumen yang valid atau sah mempunyai validitas tinggi, sebaliknya instrumen yang kurang valid memiliki validitas rendah. Instrumen yang valid dapat mengukur apa yang diinginkan, yang dapat mengungkap data dari variabel yang diteliti secara tepat. Tinggi atau rendahnya validitas instrumen menunjukkan sejauh mana data yang terkumpul tidak menyimpang dari gambaran tentang variabel yang dimaksud (Arikunto, 2006:160). Uji validitas soal ini dilakukan menggunakan Koefisien Korelasi *Person* dengan bantuan *IBM Statisti Version 19*. Suatu variabel dikatakan valid atau tidak dapat dilihat berdasarkan kriteria pada Tabel 4 berikut:

Tabel 4. Indeks Validitas

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

(Arikunto, 2016: 221)

#### 2. Uji Reliabilitas

Reliabilitas adalah sesuatu instrumen cukup dapat dipercaya untuk digunakan sebagai alat pengumpul data, karena instrumen tersebut sudah baik.

Instrumen yang baik terhindar dari sifat tendensius yang mengarahkan responden untuk memilih jawaban-jawaban tertentu. Instrumen yang sudah dapat dipercaya, yang reliabel akan menghasilkan data yang dapat dipercaya, artinya datanya memang benar sesuai dengan kenyataan, walaupun diambil berulang kali, akan tetap sama. Dengan demikian reliabel menunjuk pada

tingkat keandalan sesuatu. Reliabel, artinya dapat dipercaya, karena dapat diandalkan (Arikunto, 2016:170) .

Tabel 5. Indeks Reliabilitas

Koefisien Reliabilitas	Kriteria
0,8 – 1,00	Sangat Tinggi
0,06 – 0,799	Tinggi
0,04 – 0,599	Cukup
0,02 – 0,399	Rendah
0,000 -0,99	Sangat Rendah

(Arikunto, 2016: 223)

### 3.7 Teknik Analisis Data

#### 1. Menghitung Nilai *Normal Gain*

Uji analisis untuk kemampuan HOTS menggunakan hasil pretest-posttest gain dan *N-gain* (*normalized gain*). Untuk mengukur *N-gain* digunakan rumus berikut (Nismalasari, 2016: 83):

$$N - Gain = \frac{\text{Skor posttest} - \text{skor pretest}}{\text{skor maksimum} - \text{skor pretest}}$$

Kategori nilai *N-gain* yang didapatkan dalam penelitian ini dapat ditentukan dengan melihat tabel kriteria *N-gain* yang dimuat dalam Tabel 6 berikut ini.

Tabel 6. Interpretasi Nilai Gain

Nilai <i>Gain</i>	Interpretasi
$0,70 \leq g \leq 100$	Tinggi
$0,30 \leq g < 0,70$	Sedang
$0,00 < g < 0,30$	Rendah
0	Tidak terjadi peningkatan
$g < 0$	Terjadi penurunan

(Nismalasari, 2016: 83)

#### 2. Uji Normalitas

Uji normalitas digunakan sebagai prasyarat untuk uji analisis statistik. Uji ini berfungsi untuk mengetahui apakah data yang dihasilkan peneliti berdistribusi normal atau tidak (Nuryadi, 2017: 79). Uji normalitas dapat dilakukan menggunakan aplikasi SPSS dengan menggunakan analisis *Kolmogorov-*

*Smirnov*, dengan kriteria uji. Apabila nilai signifikansi atau nilai probabilitas  $< 0,05$ , maka  $H_0$  ditolak dan apabila nilai signifikansi atau nilai probabilitas  $> 0,05$ , maka  $H_0$  diterima.

### **3. Uji Homogenitas**

Uji homogenitas adalah salah satu uji statistik yang bertujuan untuk memperlihatkan apakah dua atau lebih kelompok data yang diuji berasal dari populasi dengan variansi yang sama, sehingga dapat disimpulkan bahwa kelompok-kelompok data tersebut memiliki karakteristik yang sama atau berbeda (Nuryadi, 2017: 89). Uji homogenitas dapat dianalisis menggunakan aplikasi SPSS menggunakan fitur uji *Levene*, dengan kriteria uji: apabila nilai taraf signifikansi  $< 0,05$ , maka populasi tidak homogen dan apabila nilai taraf signifikansi  $> 0,05$ , maka populasi homogen (Nuryadi, 2017: 93).

### **4. Uji Hipotesis**

Jika hasil uji normalitas dan homogenitas menunjukkan data berdistribusi normal dan homogen, maka dilanjutkan dengan uji kesamaan dua rata-rata menggunakan uji *independent sample t-test* dengan bantuan Aplikasi IBM SPSS. Sebelum dilakukan uji hipotesis maka terlebih dahulu dilakukan perumusan hipotesis. Kriteria pengujiannya adalah jika signifikannya  $> 0,05$  maka  $H_0$  diterima, namun jika signifikansinya  $< 0,05$  maka  $H_0$  ditolak.

## **V. KESIMPULAN DAN SARAN**

### **5.1 Kesimpulan**

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan, dapat disimpulkan bahwa model *Project Based Learning* (PjBL) berpengaruh terhadap *Higher Order Thinking Skills* (HOTS) peserta didik pada materi bioteknologi di SMP Negeri 3 Natar Lampung Selatan.

### **5.2 Saran**

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, maka peneliti menyarankan kepada pendidik, yaitu diharapkan dapat melanjutkan penggunaan model PjBL pada materi bioteknologi di tahun ajaran yang akan datang, agar tujuan pembelajaran dapat tercapai dan KI, KD dapat terlaksana dengan baik. Bagi peneliti lain, dengan kekurangan model PjBL diharapkan peneliti lain dapat lebih memantau proses dan kemajuan dari proyek yang dikerjakan peserta didik karena, dalam proses pembuatan produk tersebut dapat mempengaruhi kemampuan HOTS peserta didik. Selain itu, perlu diperhitungkan dengan matang untuk perencanaan dan pelaksanaan proyek, agar tidak terjadi kegagalan dalam pembuatan produk.



## DAFTAR PUSTAKA

- Agustya, Z. & Ady, S. 2017. Pengaruh Respon Siswa tentang Proses Pembelajaran terhadap Hasil Belajar Siswa Kelas X pada Mata Pelajaran Ekonomi di SMA Negeri 1 Wonoayu Kabupaten Sidoarjo. *Jurnal Pendidikan Ekonomi*. 5(3): 1-6.
- Anas, M. & Murti, W. 2016. Pengaruh Pemberian Tugas Berbasis Proyek Terhadap Pengembangan Life Skill Dan Hasil Belajar Biologi Siswa Kelas VIII SMP. *Jurnal Nalar Pendidikan*. Vol 4 No. 2. Jul-Des 2016: 108-115.
- Anderson, L.W. & Krathwohl, D.R. (Eds). 2015. *Kerangka landasan untuk pembelajaran, pengajaran, dan asesmen: revisi taksonomi pendidikan Bloom*. (Terjemahan Agung Prihantoro). Yogyakarta: Pustaka Pelajar.
- Arikunto, S. 2013. *Evaluasi Program Pendidikan Edisi kedua*. Bumi Aksara. Jakarta.
- Armando, R. 2021. Mewujudkan Keterampilan 4C Siswa di Abad 21 Melalui Pembelajaran Berbasis Masalah. *Program Studi Pendidikan Sejarah Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan*. Universitas Lambung Mangkurat.
- Badjeber, R., Purwaningrum, P. J. 2018. Pengembangan Higher Order Thinking Skills Dalam Pembelajaran Matematika di SMP. *Jurnal Pendidikan dan Pembelajaran*. Vol.1 No.1 November 2018: 36-43.
- Bell, S. 2010. *Project-Based Learning for 21 Century: Skill for the Future*. The Clearing House. 83 (2). ISSN: 0009-8655: 39-43.
- Brookhart, Susan. M. 2010. *How to Assess Higher-Order Thinking Skill in Your Class Room*. USA: ASCD Alexandria, Virginia USA.
- Daryanto, Karim Syaiful. 2017. *Pembelajaran Abad 21*. Yogyakarta: Gava Media
- Dinni, H. N. 2018. *HOTS (High Order Thinking Skills) dan Kaitannya dengan Kemampuan Literasi Matematika*. Prisma 1, Prosiding Seminar Nasional Matematika: 170-175.

- Dwijayanti, Nora. 2021. Pembelajaran Berbasis HOTS Sebagai Bekal Generasi Abad 21 di Masa Pandemi. *Jurnal Ilmiah Kependidikan*. Vol.9 No.1 Tahun 2021: 333-336.
- Fatmah, H. 2021. Kreativitas Peserta Didik dalam Pembelajaran Bioteknologi dengan PJBL Berbasis Steam. *Jurnal Ilmiah Pendidikan*. Vol.05 No.1 2021: 07-14.
- Febriana, R. 2017. The Effectiveness of Project Based Learning on Student's Social Attitude and Learning Outcomes. *Jurnal Pendidikan Teknologi dan Kejuruan*. Vol.23 No.4 2017: 375-382.
- Hasnunidah, N. 2017. *Metodologi Penelitian Pendidikan*. Media Akademi. Yogyakarta.
- Hendriawan, D., Usmaedi. 2019. Penerapan Pembelajaran Higher Order Thinking Skills (HOTS) di Sekolah Dasar. *Jurnal Pendidikan Dasar Setiabudhi*. Volume 2 (2) Januari 2019: 72-85.
- Hikmah, S., Devani A., Ngazizah, N. 2019. *HOTS (Higher Order Thinking Skills) dan Kaitannya Dengan Kemampuan Literasi Sains Pembelajaran IPA SD*. Seminar Nasional Pendidikan dan Call for Papers (SNDIK) 2019: 148-152.
- Inayatin, A. 2015. Upaya Meningkatkan Hasil Belajar Biologi Pada Materi Bioteknologi Melalui Model Pembelajaran Project Based Learning Pada Siswa Kelas XII SMA Negeri 4 Pandeglang Tahun 2015. *Jurnal Kajian Pendidikan Metakognisi*. Vol. 2 No.2 Juli 2020: 58-69.
- Indraswati, D., Marhayani A. D, Sutisna, Deni., Mauliyda A. M. 2020. Critical Thinking dan Problem Solving Dalam Pembelajaran IPS Untuk Menjawab Tantangan Abad 21. *Jurnal Pendidikan Sosial*. Vol.7 No.1, Juni 2020:12-27.
- Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan. 2018. *Ilmu Pengetahuan Alam / Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan*. Edisi Revisi Jakarta : Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan.
- Kemendikbud dan Kebudayaan. 2014. *Implementasi Kurikulum 2013 Tahun 2014*. Jakarta: Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan.
- Kemendikbud dan Kebudayaan. 2017. *Panduan Penilaian Oleh Pendidik dan Satuan Pendidikan Sekolah Mengengah Pertama (SMP)*. Jakarta: Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan.
- Kemendikbud dan Kebudayaan. 2019. *Performance Assessment 2019*. Jakarta: Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan.

- Kristiyono, A. 2018. Urgensi dan Penerapan Higher Order Thingking Skills di Sekolah. *Jurnal Pendidikan Penabur*. No.31 Desember 2018: 36-46.
- Kurniati, D. Harimukti, R., Jamil, A. N. 2016. Kemampuan Berpikir Tingkat Tinggi Siswa SMP di Kabupaten Jember Dalam Menyelesaikan Soal Berstandar PISA. *Jurnal Penelitian dan Evaluasi Pendidikan*. Vol. 20 No.2 Desember 2016: 142-155.
- Nismalasari., Santiani., dan Rohmadi, Mukhlis. 2016. Penerapan Model Pembelajaran Learning Cycle terhadap Keterampilan Proses Sains dan Hasil Belajar Siswa pada Pokok Bahasan Getaran Harmonis. *Edusains*. 4. (2): 74-94.
- Noviyana, H. 2017. Pengaruh Model Project Based Learning Terhadap Kemampuan Berpikir Kreatif Matematika Siswa. *Jurnal Edumath*. Vol.3 No.2 (2017): 110-117.
- Nurfitriyanti, M. 2016. Model Pembelajaran Project Based Learning Terhadap Kemampuan Pemecahan Masalah Matematika. *Jurnal Informatif*. Vol.6 No.2 2016. Hlm 149-160.
- Nuryadi. 2017. *Dasar-dasar Statistik Penelitian*. Yogyakarta. Grama Surya.
- OECD. 2019. *PISA 2018 Assessment and Analytical Framework PISA*. Paris: OECD Publishing.
- Purnomo, P. 2019. *Penilaian Pembelajaran HOTS (Higher Order Thinking Skill)*. Cilacap: Candradimuka Pers.
- Rapih, S., Sutaryadi. 2018. Perpektif Guru Sekolah Dasar Terhdap Higher Order Thinking Skills (HOTS) Pemahaman, Penerapan, dan Hambatan. *Premiere Educandum: Jurnal Pendidikan Dasar dan Pembelajaran*. Volume 8(1): 78-87 Juni 2018.
- Saputra, H. 2016. *Pengembangan Mutu Pendidikan Menuju Era Global: Penguatan Mutu Pembelajaran dengan Penerapan HOTS (High Order Thinking Skills)*. Bandung: SMILE's Publishing.
- Septikasari, R. 2018. Keterampilan 4C Abad 21 Dalam Pembelajaran Pendidikan Dasar. *Jurnal Tarbiyah Al-Awlad*. Vol VIII Edisi 02 2018: 112-122.
- Solekah, W. A. 2020. Peningkatan Motivasi dan Hasil Belajar IPA Materi Pencemaran Lingkungan Melalui Model PjBL Siwa Kelas VII SMPN 9 Salatiga. *Jurnal Pendidikan MIPA*. Volume 10. Nomor 1, Juni 2020: 16-21.
- Sugiyono. 2017. *Metode Penelitian: Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D*. Bandung . Alfabeta.

- Surya, P. A., Relmasira, C. S., Hardini, A. T. A. 2018. Penerapan Model Pembelajaran Project Based Learning (PjBL) Untuk Meningkatkan Hasil Belajar dan Kreatifitas Siswa Kelas III SD Negeri Sidorejo Lor 01 Salatiga. *Jurnal Pesona Dasar*. Vol.6 No.1 2018: 41-54.
- Sutirman. 2013. *Media dan Model-model Pembelajaran Inovatif*. Yogyakarta. Graha Ilmu.
- Sutrisna, N. 2021. Analisis Kemampuan Literasi Sains Peserta Didik SMA di Kota Sungai Penuh. *Jurnal Inovasi Penelitian*. Vol. 1 No.1 2021: 2683-2694.
- Wena, M. I. 2020. *Pembelajaran Berorientasi HOTS (Higher Order Thinking Skill) di Era Revolusi Industri 4.0 Untuk Mewujudkan Generasi Indonesia Emas 2045*. Seminar Nasional Pendidikan Matematika (MAHASENDIKA). FKIP Matematika Universitas Mahasarawati Denpasar. 2020: 15-25.
- Widodo, T., Kadarwati, S. 2013. *Higher Order Thinking Berbasis Pemecahan Masalah Untuk Meningkatkan Hasil Belajar Berorientasi Pembentukan Karakter Siswa*. *Jurnal FMIPA Universitas Negeri Semarang*. 2013: 161-171.