

**PENGARUH MODEL *PROJECT BASED LEARNING* (PJBL) DENGAN
PENDEKATAN BIO-ENTREPRENEURSHIP (BEP) TERHADAP
KEMAMPUAN LITERASI SAINS DAN *LIFE SKILL*
PESERTA DIDIK**

(Skripsi)

Oleh

NABILA ALIFIA INNAYAH



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

ABSTRAK

PENGARUH MODEL *PROJECT BASED LEARNING* (PjBL) DENGAN PENDEKATAN BIO-ENTREPRENEURSHIP (BEP) TERHADAP KEMAMPUAN LITERASI SAINS DAN *LIFE SKILL* PESERTA DIDIK

Oleh

NABILA ALIFIA INNAYAH

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis pengaruh model PjBL dengan pendekatan bio-entrepreneurship (BEP) terhadap kemampuan literasi sains dan *life skill* peserta didik di SMAN 1 Bandar Lampung pada materi bioteknologi kelas X semester genap tahun ajaran 2022/2023. Jenis penelitian yang digunakan adalah *quasi eksperimen* dengan desain penelitian *pretest posttest non equivalent control group design*. Populasi dalam penelitian ini berjumlah 329 peserta didik kelas X MIPA. Sampel penelitian ini berjumlah 71 peserta didik yang terdiri dari kelas X MIPA 9 sebagai kelas eksperimen dan peserta didik kelas X MIPA 7 sebagai kelas kontrol, dengan teknik pengambilan sampel *purposive sampling*. Kelas eksperimen menggunakan model PjBL dengan pendekatan bio-entrepreneurship (BEP), sedangkan kelas kontrol menggunakan model PBL dengan pendekatan *scientific*. Data kemampuan literasi sains didapatkan dari nilai *pretest* dan *posttest*, data ini diuji menggunakan *independent sample t-test* dengan bantuan aplikasi SPSS versi 20. Hasil penelitian kemampuan literasi sains menunjukkan bahwa pada taraf signifikansi 0,05 didapatkan nilai *Sig. (2-tailed)* $0,000 < 0,05$, dengan rata-rata N-Gain di kelas eksperimen sebesar 0,67 dengan kriteria sedang, sedangkan kelas kontrol rata-rata N-Gain sebesar 0,28 dengan kriteria rendah. Data kemampuan *life skill* didapatkan dari lembar observasi, data ini diuji dengan membandingkan nilai rata-rata lembar observasi kemampuan *life skill*. Hasil menunjukkan bahwa rata-rata kemampuan *life skill* peserta didik setelah diberi perlakuan di kelas eksperimen meningkat lebih tinggi dengan rata-rata 78,63 dibandingkan di kelas kontrol dengan rata-rata 51,74. Dengan demikian penerapan model *Project Based Learning* dengan pendekatan bio-entrepreneurship (BEP) berpengaruh terhadap peningkatan kemampuan literasi sains dan *life skill* peserta didik.

Kata Kunci : Model *Project Based Learning*, Pendekatan Bio- Entrepreneurship (BEP), Kemampuan Literasi Sains, Kemampuan *Life Skill*

**PENGARUH MODEL *PROJECT BASED LEARNING* (PJBL) DENGAN
PENDEKATAN BIO-ENTREPRENEURSHIP (BEP) TERHADAP
KEMAMPUAN LITERASI SAINS DAN *LIFE SKILL*
PESERTA DIDIK**

Oleh

NABILA ALIFIA INNAYAH

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)
DENGAN PENDEKATAN BIO-
ENTREPRENEURSHIP (BEP) TERHADAP
KEMAMPUAN LITERASI SAINS DAN
LIFE SKILL PESERTA DIDIK**

Nama mahasiswa : **Nabila Alifia Innayah**

Nomor pokok mahasiswa : 1913024019

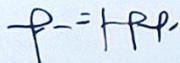
Program studi : Pendidikan Biologi

Jurusan : Pendidikan MIPA

Fakultas : Keguruan dan Ilmu Pendidikan

MENYETUJUI

1. Komisi Pembimbing

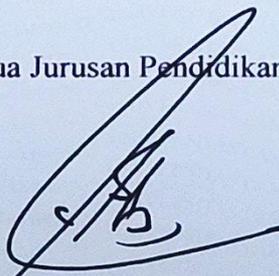


Rini Rita T Marpaung, S.Pd., M.Pd.
NIP 19770715 200801 2 020



Median Agus Priadi, S.Pd., M.Pd.
NIP 19850819 202321 1 017

2. Ketua Jurusan Pendidikan MIPA



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

MENGESAHKAN

1. Tim Penguji

Ketua : Rini Rita T Marpaung, S.Pd., M.Pd.

F--H-

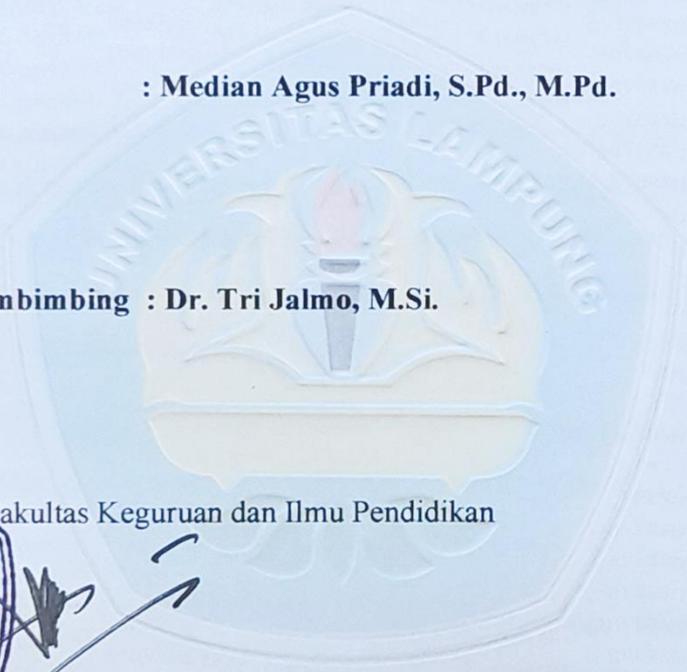
Sekretaris : Median Agus Priadi, S.Pd., M.Pd.

[Handwritten signature]

Penguji

Bukan pembimbing : Dr. Tri Jalmo, M.Si.

mit



Dekan Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan

[Signature]
Sunyono, M.Si.
NIP 19651230 199111 1 001

Tanggal Lulus Ujian Skripsi : 9 Oktober 2023

PERNYATAAN SKRIPSI MAHASISWA

Yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Nabila Alifia Innayah

Nomor Pokok Mahasiswa : 1913024019

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 di kemudian hari terbukti ada ketidakbenaran dalam pernyataan saya diatas, maka saya bertanggung jawab sepenuhnya.

Bandar Lampung, Oktober 2023

Yang menyatakan



Nabila Alifia Innayah

NPM. 1913024019

RIWAYAT HIDUP



Penulis dilahirkan di Bandar Lampung pada tanggal 20 Februari 2001 merupakan anak kedua dari tiga bersaudara, putri dari Bapak Muhammad Ghufron dengan Ibu Cicih Kurniasih. Penulis beralamat di Jalan Ir. Sutami Perumnas Sukanegara Blok B3, No. 2, Desa Sukanegara, Kecamatan Tanjung Bintang, Kabupaten Lampung Selatan, Provinsi Lampung. Penulis mengawali pendidikan formal di TK

Dwi Warna Panjang pada tahun 2006-2007. Penulis melanjutkan pendidikan MIN 2 Lampung Selatan hingga tahun 2013. Kemudian penulis melanjutkan pendidikan di MTsN 2 Bandar Lampung pada tahun 2013-2016 dan melanjutkan pendidikan MAN 1 Bandar Lampung pada 2016-2019.

Pada tahun 2019, penulis terdaftar sebagai mahasiswa Pendidikan Biologi Universitas Lampung melalui jalur SNMPTN. Pada tahun 2022, penulis melaksanakan program kuliah kerja nyata (KKN Kampus Merdeka-Merdeka Belajar) dan pengenalan lingkungan persekolahan (PLP) di Desa Marga Jasa, Kecamatan Sragi, Kabupaten Lampung Selatan, Provinsi Lampung.

Selama menjadi mahasiswa, penulis menjadi asisten praktikum Mata Kuliah Botani Tumbuhan Rendah pada tahun 2022. Selain itu penulis juga aktif dalam beberapa organisasi internal kampus. Pada tahun 2020 penulis mendapatkan amanah menjadi ketua bidang pendidikan dan pelayanan masyarakat di UKM Komunitas Integritas (KOIN) Universitas Lampung. Pada tahun 2020 aktif sebagai eksakta muda di Himasakta. Pada tahun 2021 penulis mendapatkan amanah sebagai wakil sekretaris umum Formandibula.

MOTTO

“Sesungguhnya Allah tidak akan mengubah keadaan suatu kaum sebelum mereka mengubah keadaan diri mereka sendiri”

(QS. Ar-Ra’d: 11)

“Sebaik-baiknya manusia adalah yang paling bermanfaat bagi manusia”

(HR. Ahmad).

“Jadilah bunga yang mengharumkan. Bahkan, kepada tangan yang menghancurkannya”

(Ali bin Abi Thalib)

“Hiduplah seperti pohon kelapa yang semua bagiannya bermanfaat bagi manusia”

(Nabila Alifia Innayah)



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

PERSEMBAHAN

Alhamdulillahirabbil’alamiin.

Segala puji bagi Allah swt atas rahmat dan nikmat yang tak terhitung kepada penulis dalam mengerjakan skripsi ini, sehingga penulis sampai pada tahap ini. Sholawat serta salam semoga selalu tercurah kepada Nabi Muhammad saw.

Saya persembahkan karya ini sebagai tanda bakti dan cinta kasih kepada:

Orang Tuaku

Bapak Muhammad Ghufroon dan Ibu Cicih Kurniasih

Terima kasih telah memberikan semangat, motivasi, ilmu, cinta dan kasih sayangmu, kesabaran dalam mendidik, merawat, dan mendoakan saya dengan tulus dan ikhlas untuk menuju kesuksesan dan kebahagiaan.

Para Pendidik (Guru dan Dosen)

Terima kasih telah membimbing, memberikan ilmu yang bermanfaat serta nasehat sehingga memberikanku pembelajaran yang sangat berharga selama menempuh pendidikan. Terima kasih banyak atas segala jasa-jasamu.

Saudara-saudaraku

Terima kasih untuk kakaku Shafira Nurul Aulia, S.Tr. dan adikku tersayang Muhammad Zharfan Hibatul Wafi telah memberikan saran dan selalu mendukungku, menjadi tempat berbagi cerita dan keluh kesah dalam masa menyelesaikan tugas akhir ini.

Almamater Tercinta, Universitas Lampung

SANWACANA

Puji syukur atas kehadiran Allah swt yang telah melimpahkan rahmat dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi dengan judul “Pengaruh Model *Project Based Learning* (PjBL) dengan Pendekatan Bio-Entrepreneurship (BEP) terhadap Kemampuan Literasi Sains dan *Life Skill* Peserta Didik”. Penulis menyusun skripsi ini sebagai syarat untuk memperoleh gelar sarjana pendidikan pada program studi pendidikan biologi. Pada kesempatan ini penulis ingin mengucapkan terima kasih kepada:

1. Bapak Prof. Dr. Sunyono, M.Si. selaku Dekan FKIP Universitas Lampung;
2. Bapak Prof. Dr. Undang Rosidin, M.Pd. selaku Ketua Jurusan PMIPA FKIP Universitas Lampung;
3. Ibu Rini Rita T. Marpaung, S.Pd., M.Pd. selaku Ketua Program Studi Pendidikan Biologi sekaligus dosen pembimbing I yang telah bersedia meluangkan waktu untuk membimbing, memberikan perhatian, motivasi, semangat, serta saran dan masukkan dalam proses penyelesaian skripsi ini;
4. Bapak Median Agus Priadi, S.Pd., M.Pd. selaku pembimbing II yang telah bersedia meluangkan waktu untuk membimbing, memberikan perhatian, motivasi, semangat, serta saran dan masukkan dalam proses penyelesaian skripsi ini;
5. Bapak Dr. Tri Jalmo, M.Si. selaku dosen pembahas yang telah bersedia memberikan masukan dan saran perbaikan yang sangat berharga, sehingga skripsi ini dapat selesai dengan baik;
6. Seluruh dosen dan staf program studi pendidikan biologi. Terima kasih atas segala saran, motivasi, dan ilmu yang telah diberikan kepada penulis;
7. Bapak Kepala sekolah, seluruh dewan guru, staf dan peserta didik SMA Negeri 1 Bandar Lampung yang telah memberikan izin dan bantuan selama penelitian berlangsung;

8. Kepada keluarga yang telah memberikan semangat dan motivasi;
9. Kepada diriku sendiri yang telah berjuang dan berusaha untuk menyelesaikan pendidikan di Universitas Lampung. Kamu kuat, kamu hebat!;
10. Kepada sahabat-sahabatku (Nabila H, Maricha, Dhea, Selviana, Nyoman, Atu Nadya, Hanny, Desma, Aripati, Alvina, Endri) yang selalu memberikan dukungan, semangat dan cerita yang berkesan sejak awal perkuliahan;
11. Kepada teman seperjuanganku Tina Febriani yang senantiasa mendengarkan curhatan hati selama perjalanan skripsi, memberikan dukungan, dan semangat;
12. Kepada teman-teman pendidikan biologi 2019 (*Morula*) terkhusus kelas A yang memberikan cerita berkesan selama menjalani perkuliahan bersama;
13. Kepada teman-teman sekelompok KKN Marga Jasa (Febri Setiawan, Vidya Nur Azizah, Annisa Olvianita Sari, Yulia Maya Sari, Dewi Sinta Rahayu) yang selalu bersedia bertukar pikiran dan memberikan motivasi tiada henti;
14. Kepada teman-teman UKM Komunitas Integritas (Anisa Mulyani, Siswanto, Jessica) yang selalu bersedia bertukar pikiran dan memberikan motivasi tiada henti;
15. Semua pihak yang tidak dapat penulis sebutkan satu-persatu, namun telah membantu dalam penyelesaian skripsi ini.

Alhamdulillah rabbil'alamiin, skripsi ini dapat diselesaikan dan dipersembahkan untuk orang-orang tersayang. Akhir kata, penulis berharap semoga skripsi ini dapat bermanfaat serta berguna bagi kita semua.

Bandar Lampung, Oktober 2023

Penulis

Nabila Alifia Innayah

NPM. 1913024019

DAFTAR ISI

Halaman

DAFTAR TABEL	xiv
DAFTAR GAMBAR.....	xvi
I. PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang.....	1
1.2. Rumusan Masalah.....	5
1.3. Tujuan Penelitian	6
1.4. Manfaat Penelitian	6
1.5. Ruang Lingkup Penelitian	7
II. TINJAUAN PUSTAKA	9
2.1. Model <i>Project Based Learning</i> (PjBL)	9
2.2. Pembelajaran Biologi dengan Pendekatan Bio-Entrepreneurship (BEP)....	13
2.3. Literasi Sains	16
2.4. <i>Life Skill</i>	18
2.5. Materi Bioteknologi.....	21
2.6. Kerangka Pikir	23
2.7. Hipotesis	25
III. METODE PENELITIAN	26
3.1. Waktu dan Tempat Penelitian.....	26
3.2. Populasi dan Sampel Penelitian.....	26
3.3. Desain Penelitian	26
3.4. Prosedur Penelitian	27
3.5. Jenis dan Teknik Pengumpulan Data.....	29
3.6. Teknik Analisis Data	39

IV. HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN	44
4.1. Hasil Penelitian	44
4.2. Pembahasan	49
V. KESIMPULAN DAN SARAN	57
5.1. Kesimpulan	57
5.2. Saran	57
DAFTAR PUSTAKA	58
LAMPIRAN.....	67

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
1. Sintaks Model <i>Project Based Learning</i> (PjBL)	10
2. Fase Pelaksanaan Pembelajaran <i>Project Based Learning</i> dengan Pendekatan Bio-Entrepreneurship	14
3. Indikator Aspek Kompetensi Sains	18
4. Indikator Aspek <i>Life Skill</i>	20
5. Keluasan dan Kedalaman Materi Capaian Pembelajaran	21
6. <i>Pretest Posttest Nonequivalent Control Group Design</i>	27
7. Rubrik Penilaian Kemampuan <i>Life Skill</i>	31
8. Interpretasi Kriteria Validitas Butir Soal	35
9. Hasil Uji Validitas Butir Soal	35
10. Hasil Uji Validitas Butir Soal Pasca Revisi	36
11. Interpretasi Tingkat Reliabilitas	37
12. Hasil Uji Reliabilitas	37
13. Indeks Tingkat Kesukaran Butir Soal	38
14. Hasil Uji Tingkat Kesukaran Butir Soal	38
15. Interpretasi Nilai Daya Beda Butir Soal	38
16. Hasil Uji Daya Beda Butir Soal	39
17. Kriteria Pengelompokan N-Gain	40
18. Kriteria Interpretasi <i>Effect Size</i>	42
19. Interpretasi Persentase Penilaian <i>Life Skill</i> Peserta Didik	42
20. Interpretasi Lembar Angket Tanggapan Peserta Didik	43
21. Kemampuan Literasi Sains Peserta Didik	45
22. Hasil Uji <i>Effect Size</i> Kemampuan Literasi Sains	46
23. Hasil Penilaian Kemampuan <i>Life Skill</i>	47

24. Hasil Perhitungan Angket Tanggapan Peserta Didik terhadap Pembelajaran Model PjBL dengan Pendekatan Bio-Entrepreneurship	48
------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
1. Hasil Perhitungan Rata-Rata N-Gain setiap Indikator Literasi Sains pada Aspek Kompetensi Sains.....	46
2. Kegiatan Pembagian Kelompok Proyek Berdasarkan Gaya Belajar Peserta Didik yang Dilakukan oleh Pendidik	51
3. Kegiatan Membuat Produk Bioteknologi Konvensional dapat Melatih Kecakapan Akademik (<i>Academic Skill</i>) Peserta Didik	54
4. Hasil Olahan Buah Tomat menjadi Produk Bioteknologi Konvensional yaitu Variasi Yoghurt Tomat dan Pizza Tomat.....	55

I. PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Kemampuan yang harus dimiliki oleh peserta didik di abad 21 adalah kemampuan literasi sains (Sutrisna, 2021: 2684). Literasi sains merupakan kemampuan yang penting untuk meningkatkan pengetahuan dan penyelidikan mengenai ilmu pengetahuan alam, meningkatkan kosakata lisan dan tertulis yang diperlukan untuk berkomunikasi secara ilmiah, serta meningkatkan hubungan antara sains, teknologi, dan masyarakat (Pertwi, 2018: 25). Menurut OECD (2019) pentingnya literasi sains untuk mengidentifikasi permasalahan dengan menerapkan pengetahuannya, membangun pengetahuan baru, memberikan penjelasan ilmiah, menarik kesimpulan berdasarkan bukti ilmiah, dan mengembangkan pola pikir reflektif untuk membantu mereka mengatasi masalah dan gagasan terkait sains. Hal ini sesuai dengan kondisi abad 21 saat ini ilmu pengetahuan dan informasi berkembang sangat pesat. Sehingga memunculkan berbagai masalah diantaranya moral dalam menggunakan dan menyebarkan informasi, serta munculnya masalah yang berkaitan dengan sosial, budaya, dan lingkungan (Cintamulya, 2015: 90). Selain itu masalah di abad 21 memberikan dampak terhadap aktivitas sehari-hari dan pola pikir masyarakat yang semakin modern (Soh, 2010: 547).

Tantangan di abad 21 tidak hanya menekankan penguasaan kemampuan literasi sains saja. Namun melihat kondisi saat ini banyak bidang pekerjaan seperti pekerjaan dalam merakit produk yang sudah dilakukan oleh teknologi produksi sehingga mengakibatkan keterbatasan dalam lapangan pekerjaan. Menurut pendapat Shaturaev (2022: 52) abad 21 mengalami perkembangan teknologi yang sangat pesat kemudian menciptakan era otomasi baru yaitu teknologi yang lebih maju dan fleksibel untuk digunakan dalam skala yang lebih besar di tempat kerja. Maka dari itu, peserta didik harus memiliki kemampuan kecakapan hidup (*life*

skill) untuk dapat bersaing dalam dunia kerja maupun kehidupan sehari-hari dalam menghadapi tantangan zaman yang semakin kompleks. Menurut *Partnership for 21st Century Learning* (P21) tahun 2015 dalam El Qory (2017: 162) bahwa pembelajaran di abad 21 peserta didik dituntut untuk memiliki kecakapan hidup (*life skill*) dan berkarir diantaranya, fleksibilitas dan adaptif, berinisiatif dan mandiri, keterampilan sosial dan budaya, produktif dan akuntabel, serta kepemimpinan dan tanggung jawab (*Life and career skill*). Pendidikan abad ke-21 tidak hanya memperhatikan materi bidang kajian (*core subjects*), tetapi juga memberikan penekanan pada kecakapan hidup (*life skill*) (Wasi, 2015: 8). *Life skill* adalah suatu ide yang inovatif yang muncul karena ada kebutuhan untuk berkembang secara proaktif dan kreatif agar kehidupan menjadi lebih baik (Sulianti, 2018: 8). Pentingnya *life skill* karena sebagai modal peserta didik menjadi individu mandiri dalam menghadapi kehidupan di masyarakat yang semakin modern dan persaingan dunia kerja yang semakin kompetitif (Abidin, 2014: 170). Hal ini sejalan dengan pendapat (Yulianto, 2023: 40) bahwa *life skill* memiliki peran yang *urgent* dalam membekali peserta didik untuk belajar hidup secara mandiri. Dengan demikian, kemampuan literasi sains dan kecakapan hidup (*life skill*) berkaitan erat dengan keterampilan proses yang terdapat pada abad 21. Hal ini sejalan dengan pendapat Rahayu (2014) bahwa literasi sains dan kecakapan hidup (*life skill*) berjalan searah.

Fakta saat ini menunjukkan bahwa kemampuan literasi sains dan *life skill* di Indonesia masih tergolong rendah. Berdasarkan hasil *survey* oleh *PISA* (*Program for International Student Assessment*) skor rata-rata Indonesia 396 yang masih tergolong rendah, peringkat literasi sains peserta didik Indonesia menduduki peringkat 70 dari 78 negara (OECD, 2019). Faktor-faktor rendahnya literasi sains peserta didik dipengaruhi oleh peserta didik belum terlatih dalam menyelesaikan soal-soal dengan karakteristik soal PISA, pemilihan model yang tidak sesuai disebabkan model tersebut belum ada kesinambungan antara pengetahuan sains dengan permasalahan dalam kehidupan yang mengakibatkan pembelajaran kurang bermakna dan belum mendukung peserta didik untuk terlibat secara aktif (Fuadi, 2020: 110-112). Faktor lain rendahnya literasi sains adalah guru juga mengabaikan perangkat evaluasi berbasis literasi sains karena belum memahami

pembuatannya (Fraenkel, *et al.*, 2012). Selanjutnya berdasarkan data Pusat Badan Statistik (PBS) tahun 2019 tingkat ketergantungan di Indonesia berada pada angka 5,34 % dengan perbandingan 5 dari 100 orang di Indonesia yang bekerja, hal ini menunjukkan bahwa *life skill* di Indonesia masih tergolong rendah. Kemudian lulusan Sekolah Menengah Atas (SMA) belum menghasilkan kualitas sumber daya manusia yang mampu bersaing dengan bangsa lain (Agustina, 2012: 310). Rendahnya daya serap pekerjaan dan daya saing disebabkan mereka belum memiliki kemampuan *life skill* yang memadai untuk dapat menghadapi berbagai tantangan kehidupan baik di masyarakat maupun di dunia global, serta ketergantungan terhadap lapangan pekerjaan yang semakin besar. Kondisi ini dipengaruhi oleh kegiatan pembelajaran yang sedikit berkaitan dengan pengembangan kecakapan hidup (*life skill*), tetapi fokus pada pengembangan akademik atau profesional (*hard skill*) (Muhamad, *et al.*, 2012). Menurut pendapat Nurmasari (2014) bahwa peserta didik kecakapan hidup (*life skill*) masih lemah karena memandang kesempatan untuk berpartisipasi aktif dalam proses pembelajaran masih kurang sehingga potensi peserta didik belum tergali secara maksimal.

Peneliti telah melakukan penelitian pendahuluan di SMA Negeri 1 Bandar Lampung. Berdasarkan hasil wawancara yang dilakukan terhadap guru biologi kelas X, diperoleh informasi bahwa berlangsungnya proses kegiatan belajar mengajar saat ini menggunakan kurikulum merdeka namun proses pembelajaran masih belum mengaplikasikan pembelajaran berdiferensiasi yang ada di kurikulum merdeka, hal ini disebabkan guru masih kesulitan dalam merencanakan perangkat pembelajaran kurikulum merdeka. Guru juga kurang kreatif dan inovatif dalam membuat bahan ajar sehingga guru masih terpaku terhadap buku teks di sekolah. Kegiatan pembelajaran guru belum pernah menggunakan pendekatan yang bervariasi seperti pendekatan berbasis kewirausahaan. Selain itu, guru juga belum pernah menilai kemampuan literasi sains dan *life skill* peserta didik secara khusus sesuai dengan indikator-indikator literasi sains dan *life skill*. Dalam proses pembelajaran di kelas peserta didik terlihat masih kesulitan untuk menyelidiki isu-isu secara ilmiah dari permasalahan yang diberikan, sehingga peserta didik mengandalkan guru untuk memecahkan permasalahan yang terjadi.

Selain itu kecakapan bekerjasama dan berpartisipasi peserta didik masih kurang, hal ini terlihat dalam aktivitas berdiskusi kelompok yang tidak aktif. Dalam hal ini terkait rendahnya kemampuan literasi sains dan *life skill* peserta didik, maka diperlukan pelaksanaan pembelajaran biologi yang inovasi untuk meningkatkan kemampuan literasi sains dan *life skill* peserta didik.

Solusi yang diberikan untuk mengatasi rendahnya kemampuan literasi sains dan *life skill* peserta didik adalah mengintegrasikan antara pembelajaran *Project Based Learning* (PjBL) dengan bidang kewirausahaan dalam ilmu biologi. Integrasi konsep-konsep kewirausahaan atau *entrepreneurship* dalam ilmu biologi dikenal dengan istilah bio-entrepreneurship (BEP). Bio-entrepreneurship merupakan pendekatan pembelajaran biologi yang mengarahkan peserta didik untuk memiliki keterampilan berwirausaha dengan menciptakan sebuah peluang usaha dari sebuah produk hasil pemanfaatan makhluk hidup (Damayanti, 2021; 532). Model PjBL merupakan salah satu pembelajaran yang paling efektif untuk melatih keterampilan wirausaha peserta didik di abad 21 (Abdullahi, 2020: 26). Karakteristik PjBL adalah memberikan kebebasan kepada peserta didik dalam membuat perencanaan proyek untuk menyelesaikan masalah, hasil dari perencanaan dimuat dalam bentuk produk (Nurfitriyanti, 2016: 153). Sedangkan karakteristik pendekatan bio-entrepreneurship adalah menggali kreativitas peserta didik dalam berwirausaha untuk membuat produk yang inovasi dan ekonomis (Callagher, 2021: 26).

Penggunaan model PjBL dengan pendekatan bio-entrepreneurship peserta didik dapat mengembangkan kemampuan literasi sains dan *life skill*, melalui kegiatan mengaplikasikan pengetahuan sains dalam menghadapi fenomena peluang usaha dengan memanfaatkan makhluk hidup yang diolah menjadi produk bisnis untuk menghasilkan ekonomi yang produktif. Salah satu materi biologi yang sesuai untuk memasukkan unsur kewirausahaan adalah bioteknologi. Bioteknologi merupakan cabang ilmu yang mempelajari pemanfaatan prinsip-prinsip ilmiah yang menggunakan makhluk hidup untuk menghasilkan produk dan jasa untuk kepentingan manusia (Putra, 2013). Pesatnya perkembangan ilmu dan teknologi menjadikan bioteknologi salah satu bidang ilmu yang harus dikuasai bangsa

Indonesia, termasuk peserta didik Sekolah Menengah Atas (SMA) (Zulpadly, 2016: 242).

Penelitian mengenai penggunaan bio-entrepreneurship sebagai pendekatan pembelajaran telah dilakukan oleh peneliti lain sebelumnya. Fitriana, 2016; Muliadi, 2022 telah melakukan penelitian mengenai pengaruh pembelajaran dengan pendekatan bio-entrepreneurship terhadap *life skill* dan minat kewirausahaan peserta didik tetapi belum menggunakan model berbasis proyek dalam proses pembelajarannya dan belum mengukur kemampuan literasi sains. Fitri, 2014; Putri, 2019; Damayanti, 2021 telah melakukan penelitian mengenai penggunaan bahan ajar berbasis bio-entrepreneurship dalam pembelajaran akan tetapi kemampuan yang diukur masih terfokuskan kepada kecakapan berwirausaha peserta didik dan belum mengukur *life skill* lainnya dan literasi sains peserta didik. Agustiani (2022) telah melakukan penelitian mengenai penggunaan model PjBL berorientasi bio-entrepreneurship terhadap minat kewirausahaan dan kreativitas namun belum mengukur kemampuan literasi sains. Dari berbagai penelitian yang sudah ada peneliti berpandangan perlu dilakukan penelitian terbaru dengan melakukan integrasi model *Project Based Learning* dan bio-entrepreneurship (BEP) untuk mengukur kemampuan literasi sains dan *life skill* secara bersamaan dalam pembelajaran.

Berdasarkan latar belakang yang dikemukakan maka peneliti tertarik untuk melakukan penelitian yang berjudul “ Pengaruh Model *Project Based Learning* (PjBL) dengan Pendekatan Bio-Entrepreneurship (BEP) terhadap Kemampuan Literasi Sains dan *Life Skill* Peserta Didik “.

1.2. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah dijelaskan di atas, rumusan masalah dalam penelitian ini yaitu:

1. Adakah pengaruh model *Project Based Learning* (PjBL) dengan pendekatan bio-entrepreneurship (BEP) terhadap peningkatan kemampuan literasi sains peserta didik ?

2. Adakah pengaruh model *Project Based Learning* (PjBL) dengan pendekatan bio-entrepreneurship (BEP) terhadap peningkatan kemampuan *life skill* peserta didik ?

1.3. Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah yang telah dikemukakan, maka penelitian ini bertujuan untuk :

1. Mengetahui pengaruh model *Project Based Learning* (PJBL) dengan pendekatan bio-entrepreneurship (BEP) terhadap peningkatan kemampuan literasi sains peserta didik.
2. Mengetahui pengaruh model *Project Based Learning* (PJBL) dengan pendekatan bio-entrepreneurship (BEP) terhadap peningkatan kemampuan *life skill* peserta didik.

1.4. Manfaat Penelitian

Hasil dari penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat bagi;

1. Bagi Peneliti
Penelitian ini diharapkan dapat memberikan wawasan dan pengalaman yang berharga bagi peneliti sebagai calon pendidik dalam menggunakan model *Project Based Learning* (PJBL) dengan pendekatan bio-entrepreneurship (BEP) untuk meningkatkan kemampuan literasi sains dan kecakapan hidup (*life skill*) peserta didik, serta menerapkan teori-teori yang sudah diperoleh selama perkuliahan.
2. Bagi Pendidik
Penelitian ini diharapkan dapat memberikan referensi bagi pendidik dalam menggunakan model yang tepat untuk meningkatkan kemampuan literasi sains dan kecakapan hidup (*life skill*) peserta didik di kelas.
3. Bagi Peserta Didik
Penelitian ini diharapkan dapat memotivasi peserta didik untuk meningkatkan minat kewirausahaan, memberikan pengalaman pembelajaran yang menarik dan bermakna dengan melaksanakan proyek secara kolaboratif dan

menghasilkan produk, serta mengembangkan kemampuan literasi sains dan kecakapan hidup (*life skill*) untuk *survive* di masa depan.

4. Bagi Sekolah

Penelitian ini diharapkan dapat dijadikan sebagai bahan untuk mengevaluasi kurikulum yang diterapkan di sekolah, sehingga sekolah dapat melaksanakan kegiatan pembelajaran sesuai kurikulum.

1.5. Ruang Lingkup Penelitian

Ruang lingkup dalam penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Model yang digunakan dalam penelitian ini adalah model *Project Based Learning* (PjBL) dengan enam sintaks yaitu: 1) Menentukan pertanyaan mendasar; 2) Menyusun perencanaan proyek; 3) Menyusun jadwal; 4) Monitoring perkembangan proyek; 5) Menguji hasil proyek; 6) Evaluasi dan Refleksi (Syarif, Moh, 2017).
2. Indikator dari keterampilan berwirausaha yang dilatihkan kepada peserta didik dengan pendekatan bio-entrepreneurship dalam penelitian ini menurut Machin (2012) adalah (1) Mampu mengenali peluang usaha suatu produk, (2) Menentukan alat dan bahan yang dibutuhkan dalam proses produksi, (3) Membuat rancangan proses pembuatan produk, (4) Melakukan analisis SWOT terhadap produk, (5) Melaksanakan proses produksi sesuai rancangan, (6) Mampu menginovasi produk, (7) Mampu menentukan kualitas terbaik produk berdasarkan uji organoleptik, (8) Mampu mengevaluasi kelebihan dan kekurangan produk.
3. Penelitian ini aspek yang diukur adalah kompetensi sains. Pada aspek kompetensi sains merujuk pada proses mental yang terlibat ketika menjawab suatu pertanyaan atau memecahkan masalah (Toharudin, *et al.*, 2011). Indikator dari penilaian aspek kompetensi menurut *Framework Programme for International Student Assessment (PISA)* yaitu peserta didik mampu mengidentifikasi pertanyaan ilmiah, menjelaskan fenomena ilmiah, dan menggunakan bukti ilmiah. Mengukur kemampuan literasi sains dalam penelitian ini menggunakan tes *pretest* dan *posttest* yang diberikan kepada kelas eksperimen dan kelas kontrol.

4. Penelitian ini aspek *life skill* yang dinilai berdasarkan Departemen Pendidikan Nasional Tahun 2003 tentang Sistem Pendidikan Nasional bahwa pendidikan kecakapan hidup (*life skill education*) terdiri dari aspek ; (1) Kecakapan Personal (*Personal Skill*), (2) Kecakapan Sosial (*Social Skill*), (3) Kecakapan Akademik (*Academic Skill*), (4) Kecakapan Vokasional (*Vocational Skill*). Mengukur kemampuan *life skill* peserta didik dalam penelitian ini menggunakan lembar observasi dengan bantuan observer.
5. Materi yang digunakan pada penelitian ini yaitu bioteknologi kelas X dengan capaian pembelajaran peserta didik memiliki kemampuan menciptakan solusi atas permasalahan-permasalahan berdasarkan isu lokal, nasional atau global terkait pemahaman inovasi teknologi biologi. Materi ini menggunakan pembelajaran berdiferensiasi (kurikulum merdeka).
6. Subjek penelitian ini adalah peserta didik kelas X MIPA di SMA Negeri 1 Bandar Lampung tahun pelajaran 2022/2023. Sampel dalam penelitian ini yaitu, kelas X MIPA 7 sebagai kelas kontrol dan kelas X MIPA 9 sebagai kelas eksperimen.

II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Model *Project Based Learning* (PjBL)

Menurut Rais (2010:4) *Project Based Learning* (PjBL) adalah model inovatif, yang menekankan pembelajaran secara kontekstual melalui kegiatan-kegiatan yang kompleks seperti memberi kebebasan pada peserta didik untuk bereksplorasi, merencanakan aktivitas belajar, melaksanakan proyek secara kolaboratif, dan menghasilkan suatu produk. Menurut Wahyuni (2019: 85) PjBL adalah sebuah model yang menggunakan proyek sebagai inti dari pembelajaran. Model PjBL merupakan bentuk pembelajaran yang menggunakan proyek sebagai tujuannya dan melibatkan peserta didik dalam kegiatan memecahkan masalah dan tugas-tugas bermakna lainnya, memberi peluang peserta didik bekerja secara otonom mengkonstruksi belajar mereka sendiri dan menghasilkan produk yang bernilai (Mayuni, 185: 2019). Majid dan Rochmat (2014: 163) menegaskan bahwa PjBL memberikan kesempatan kepada peserta didik untuk mengeksplorasi konten (materi) dalam berbagai cara yang masuk akal bagi mereka.

Berdasarkan uraian tersebut bahwa model PjBL dapat diartikan sebagai bentuk pembelajaran yang berpusat terhadap peserta didik melalui kegiatan jangka panjang yaitu merencanakan, membuat, dan mendemonstrasikan produk untuk memecahkan masalah-masalah yang nyata, kemudian hasil pemecahan dibuat dalam bentuk produk sehingga peserta didik mengalami proses pembelajaran yang lebih bermakna dengan membangun pengetahuannya sendiri. Peran guru dalam model PjBL sebagai fasilitator peserta didik dalam pembelajaran di kelas dan monitoring perkembangan kerja proyek peserta didik. Karakteristik dari model PjBL yaitu mengembangkan kemampuan berpikir peserta didik yang memungkinkan mereka untuk memiliki kreativitas, terampil, dan mendorong mereka untuk bekerja sama (Indriyani dan Wrahatno, 2019: 460). Menurut

Kemendikbud dalam Jauhariyyah (2017) bahwa pembelajaran berbasis proyek memiliki karakteristik sebagai berikut;

1. Peserta didik membuat keputusan tentang sebuah kerangka kerja.
2. Adanya permasalahan atau tantangan yang diajukan kepada peserta didik
3. Peserta didik mendesain proses untuk menentukan solusi atas permasalahan atau tantangan yang diajukan.
4. Peserta didik secara kolaboratif bertanggung jawab untuk mengakses dan mengelola informasi untuk memecahkan permasalahan.
5. Proses evaluasi dijalankan secara kontinyu.
6. Peserta didik secara berkala melakukan refleksi atas aktivitas yang sudah dijalankan.
7. Produk akhir aktivitas belajar akan dievaluasi secara kualitatif.
8. Situasi pembelajaran sangat toleran terhadap kesalahan dan perubahan

Adapun langkah-langkah (sintaks) model PjBL;

Tabel 1. Sintaks Model *Project Based Learning* (PjBL)

Sintaks PjBL	Kegiatan	
	Guru	Peserta Didik
Menentukan pertanyaan mendasar	Guru mengarahkan peserta didik dalam memilih proyek yang akan dibuat agar tetap dengan materi yang sedang dipelajari dan mendorong peserta didik untuk berpartisipasi dalam pemecahan masalah pilihan mereka	Peserta didik menentukan jenis kegiatan atau karya yang akan mereka kerjakan, sesuai dengan tema proyek
Menyusun perencanaan proyek	Guru membantu peserta didik dalam memutuskan suatu proyek yang akan dikerjakan sesuai dengan kemampuan peserta didik untuk mengerjakan proyek meliputi, materi pembelajaran, kecukupan sarana dan prasarana, waktu yang tersedia untuk pengerjaan proyek, dan uang yang dibutuhkan untuk membeli alat. dan bahan.	Peserta didik merencanakan langkah-langkah kegiatan pelaksanaan proyek. Berikut adalah langkah-langkah kegiatan pelaksanaan perencanaan proyek; (a) Pada tahap awal, berupa perencanaan alat, bahan, waktu yang diperlukan, dan hal-hal lainnya. Termasuk dalam tahap ini adalah pembagian tugas di antara anggota kelompok (b) Pada tahap pelaksanaan, berupa perencanaan inti kegiatan yang akan dilakukan peserta didik, termasuk menata kendala yang

		<p>mungkin mereka hadapi beserta kemungkinan-kemungkinan cara mengatasinya.</p> <p>(c) Pada tahap akhir, berupa perencanaan tindak lanjut apabila proyek telah terselesaikan. Misalnya, berupa pameran, presentasi, diskusi kelas.</p>
Menyusun jadwal	Guru membimbing peserta didik dalam menyusun jadwal agar proyek selesai dengan tepat waktu	Peserta didik menyusun jadwal pelaksanaan proyek, fungsi membuat <i>action plan</i> proses penyelesaian proyek lebih terstruktur dan akurat, sehingga proyek akan berakhir setelah tenggat waktu yang ditetapkan.
Monitoring perkembangan proyek	Guru berperan untuk memotivasi, mengarahkan, dan mengkoordinasikan sehingga kegiatan dan proyek peserta didik dapat memastikan penyelesaiannya dengan baik dan tepat waktu. Bersamaan dengan itu, guru perlu melakukan monitoring terhadap aktivitas peserta didik dalam rangka proses penilaian sesuai dengan indikator-indikator yang telah ditetapkan	Peserta didik mengerjakan tugas sesuai dengan pembagian yang telah dirancang sebelumnya.
Menguji hasil proyek	Guru mendorong peserta didik untuk belajar untuk mengomunikasikan hasil pekerjaannya sesuai yang direncanakan sebelumnya.	Peserta didik mempresentasikan atau menyajikan produk yang telah dihasilkan di depan peserta didik lainnya
Evaluasi dan refleksi	Guru memberikan berbagai masukan dan pertimbangan-pertimbangan terkait dengan kualitas kerja mereka. Masukkan tersebut dapat digunakan untuk pembelajaran berikutnya sebagai acuan atau saran perbaikan.	Peserta melakukan refleksi terhadap serangkaian kegiatan yang telah mereka jalani beserta hasil-hasilnya. Selanjutnya, peserta didik mendapat kesempatan untuk mengemukakan pengalamannya, kesan-kesan, dan kesulitan-kesulitan yang mereka hadapi.

(Sumber: Syarif, Moh, 2017).

Model memiliki keunggulan dan kelemahan. Menurut pendapat Maryani (2018), keunggulan pembelajaran berbasis proyek adalah memperluas inspirasi belajar peserta didik, memperkuat kemampuan peserta didik untuk melakukan pekerjaan yang bermakna, saling peduli, membuat peserta didik dinamis, efektif mengatasi masalah dan memperluas kerja sama. Selain itu, keunggulan model berbasis proyek menurut Rusman (2017: 410) adalah sebagai berikut:

1. Meningkatkan motivasi belajar peserta didik untuk belajar, mendorong kemampuan mereka untuk melakukan pekerjaan penting, dan mereka perlu untuk dihargai.
2. Meningkatkan kemampuan pemecahan masalah.
3. Membuat peserta didik menjadi lebih aktif dan berhasil memecahkan problem-problem yang kompleks.
4. Meningkatkan kolaborasi.
5. Mendorong peserta didik untuk mengembangkan dan mempraktekkan keterampilan komunikasi.
6. Meningkatkan kemampuan peserta didik dalam mengelola sumber.
7. Memberikan pengalaman kepada peserta didik pembelajaran dan praktik dalam mengorganisasi proyek, dan membuat alokasi waktu dan sumber-sumber lain seperti perlengkapan untuk menyelesaikan tugas.
8. Menyediakan pengalaman belajar yang melibatkan peserta didik secara kompleks dan dirancang untuk berkembang sesuai dunia nyata.
9. Melibatkan para peserta didik untuk belajar mengambil informasi dan menunjukkan pengetahuan yang dimiliki, kemudian diimplementasikan dengan dunia nyata.
10. Membuat suasana belajar menjadi menyenangkan, sehingga peserta didik maupun pendidik menikmati proses pembelajaran.

Disamping adanya keunggulan adapula kelemahan dalam model PjBL. Menurut Sani (2014: 177) kelemahan dari model berbasis proyek diantaranya

1. Membutuhkan banyak waktu untuk menyelesaikan masalah dan menghasilkan produk.
2. Membutuhkan biaya yang cukup.
3. Membutuhkan guru yang terampil dan mau belajar.
4. Membutuhkan fasilitas, peralatan, dan bahan yang memadai.
5. Tidak sesuai untuk peserta didik yang mudah menyerah dan tidak memiliki pengetahuan serta keterampilan yang dibutuhkan.
6. Kesulitan melibatkan semua peserta didik dalam kerja kelompok.

2.2. Pembelajaran Biologi dengan Pendekatan Bio-Entrepreneurship (BEP)

Penerapan *entrepreneurship* pada pembelajaran biologi disebut Bio-Entrepreneurship (BEP). Bio-entrepreneurship (BEP) berasal dari kata “*Biology*” dan “*Entrepreneurship*”. *Biology* merupakan ilmu yang mempelajari tentang kehidupan. Sedangkan kata *entrepreneurship* diterjemahkan dengan kata kewirausahaan. Menurut Direktorat Pembinaan Kursus dan Kelembagaan (2010) bahwa *entrepreneurship* merupakan pengambilan resiko, menjalankan sendiri, memanfaatkan peluang-peluang, menciptakan hal-hal baru, pendekatan yang inovatif, dan mandiri. Bio-entrepreneurship didefinisikan sebagai kegiatan yang menggunakan makhluk hidup untuk menghasilkan produk atau jasa sebagai *output* yang dapat digunakan dalam kegiatan kewirausahaan untuk menghasilkan keuntungan (Wardhani, 2020: 102).

Berdasarkan uraian di atas, bio-Entrepreneurship dapat dijadikan sebagai salah satu pendekatan pembelajaran biologi yang kreatif dan inovatif. Menurut pendapat Fitriah (2016: 5) bahwa pembelajaran biologi dengan pendekatan bio-entrepreneurship adalah pembelajaran yang berkaitan langsung dengan fenomena nyata yang ada disekitar kehidupan peserta didik, sehingga pembelajaran ini membuat peserta didik untuk mempelajari proses pengolahan suatu bahan menjadi produk yang bermanfaat, memiliki nilai ekonomi, dan memotivasi untuk berwirausaha. Secara singkat bio-entrepreneurship merupakan perangkat pembelajaran biologi yang kreatif, inovatif, kontekstual, dan kewirausahaan dengan memanfaatkan makhluk hidup untuk diolah menjadi produk usaha yang dapat dipasarkan sehingga menghasilkan ekonomi yang produktif. Karakteristik pembelajaran bio-entrepreneurship yaitu memanfaatkan lingkungan sekitar dan membekali peserta didik dalam pengolahan suatu produk sehingga pembelajaran lebih bermakna dan menyenangkan serta dapat meningkatkan motivasi belajar (Suherman, 2010). Hal ini sejalan dengan pendapat Prihatiningrum (2019: 252) bahwa produk yang dihasilkan dari implementasi konsep biologi dalam pendekatan bio-entrepreneurship dapat melatih kewirausahaan peserta didik. Dari dua pendapat tersebut penerapan pendekatan bio-entrepreneurship dalam pembelajaran biologi diharapkan mampu mempraktekkan kewirausahaan peserta

didik dengan mengidentifikasi dan menciptakan peluang komersial suatu produk dari hasil pemanfaatan makhluk hidup.

Dengan demikian, pendekatan bio-entrepreneurship menekankan kreativitas peserta didik dengan memanfaatkan makhluk hidup untuk membuat suatu produk yang bernilai ekonomis sehingga pembelajaran lebih menarik, menyenangkan, dan bermakna. Hal ini sejalan dengan pendapat Hadiyati (2011: 15) bahwa pembelajaran berbasis kewirausahaan harus memasukkan kreativitas dan inovasi yang merupakan dua kunci mendasar untuk mewujudkan kewirausahaan. Adapun indikator-indikator dari keterampilan berwirausaha yang dilatihkan kepada peserta didik dalam pendekatan bio-entrepreneurship adalah (diadaptasi dari Machin, 2012).;

1. Mengenali peluang usaha suatu produk
2. Menentukan alat dan bahan yang dibutuhkan dalam proses produksi
3. Membuat rancangan proses pembuatan produk
4. Melakukan analisis SWOT terhadap produk
5. Melaksanakan proses produksi sesuai rancangan
6. Menginovasi produk
7. Menentukan kualitas terbaik produk berdasarkan uji organoleptik
8. Mengevaluasi kelebihan dan kekurangan produk

Pembelajaran biologi dengan pendekatan bio-entrepreneurship diorientasikan ke dalam pembelajaran berbasis proyek. Kegiatan bio- entrepreneurship terdiri dari 5 yaitu; *Exploring* (menjelajah), *Planning* (merencanakan), *Producing* (memproduksi), *Communicating/marketing* (pemasaran), dan *Reflecting* (merefleksi) (Machin, 2012: 55).

Tabel 2. Fase Pelaksanaan Pembelajaran *Project Based Learning* dengan Pendekatan Bio-Entrepreneurship

No	Fase	Kriteria
1.	Menentukan pertanyaan mendasar	<i>Exploring-Question</i> Kegiatan pertama yang dilakukan adalah pendidik membimbing peserta didik untuk meningkatkan kecakapan akademik (<i>academic skill</i>) dalam menemukan permasalahan yang akan dijadikan peluang usaha. Peserta didik dapat mensurvei lapangan atau mengumpulkan

		informasi dari berbagai literatur untuk membuat produk yang inovasi dan bernilai ekonomis.
2.	Menyusun perencanaan proyek	Planning Pendidik membantu peserta didik dalam membuat rencana proyek untuk membuat produk. Perencanaan proyek terdiri atas persiapan anggaran dana proyek secara sistematis untuk membeli alat dan bahan, alur proses kegiatan penyelesaian proyek, pembagian tugas antar anggota kelompok, menata kendala dan cara mengatasinya, merencanakan tindak lanjut dari akhir proyek, dan menyusun <i>timeline</i> pengerjaan proyek. Kemudian hasil rancangan dibuat dalam bentuk diagram dan tabel.
3.	Menyusun jadwal	
4.	Monitoring perkembangan proyek	Monitoring-Producing Fase ini melakukan kegiatan praktikum pembuatan produk, praktik membuat produk bioteknologi berdasarkan pada rencana proyek.
5.	Menguji hasil proyek	Communicating/marketing Hasil produk yang sudah selesai peserta didik dapat mempromosikan produk inovasi bioteknologi di depan kelas dengan mempresentasikan kelebihan produk atau mengadakan pameran
6.	Evaluasi dan refleksi	Refleksi (Reflecting) Untuk mencapai tujuan pembelajaran peserta didik melakukan refleksi atau evaluasi produk yang telah dibuat dengan melakukan penilaian untuk dapat memperbaiki produk menjadi lebih baik.

Pendekatan bio-entrepreneurship memiliki keunggulan dan kelemahan.

Keunggulan pendekatan bio-entrepreneurship menurut pendapat Sulistyowati (2014: 98) adalah memberikan kesempatan kepada peserta didik untuk membentuk dan mengembangkan sikap dan keterampilan kewirausahaan yang berorientasi pada peningkatan produktivitas, kerja keras, dan kreativitas. Hal ini sejalan dengan pendapat Ejilibe (2012: 97) bahwa bio-entrepreneurship dapat digunakan untuk membekali keterampilan kewirausahaan. Keterampilan berwirausaha merupakan bekal bagi peserta didik untuk menjadi wirausaha yang dapat mengurangi jumlah ketergantungan di Indonesia. Selain itu, keunggulan pendekatan bio-entrepreneurship memberikan dorongan kepada peserta didik untuk dapat belajar lebih mandiri, memberikan stimulus kepada peserta didik agar mampu memahami dan menganalisis, serta menjadikan peserta didik yang kreatif untuk menciptakan suatu gagasan. Karena, kreativitas dianggap sebagai syarat utama bagi untuk menjadi pekerja yang cakap dan kompetitif di masa depan (So dan Hu, 2019: 547) Sedangkan kelemahan menggunakan pendekatan bio-entrepreneurship dalam proses pembelajaran yaitu membutuhkan waktu yang

lama dan membutuhkan kesabaran karena tidak setiap percobaan selalu memberikan hasil yang diharapkan yang disebabkan faktor-faktor tertentu yang berada diluar jangkauan kemampuan atau keterampilan.

2.3. Literasi Sains

Konsep literasi sains menjadi salah tujuan kurikulum pendidikan di berbagai negara dalam pembelajaran. Secara bahasa literasi sains berasal dari kata *literacy* yang artinya melek huruf dan sains berasal dari kata *science* yang artinya ilmu pengetahuan alam. Literasi sains didefinisikan PISA sebagai “*the capacity to use scientific knowledge, to identify questions and to draw evidence-based conclusions in order to understand and help make decisions about the natural world and the changes made to it through human activity*”, literasi sains menurut definisi ini diartikan sebagai kemampuan seseorang dalam menggunakan pengetahuan ilmiah dan keterampilan proses ilmiah untuk memahami dan mengambil keputusan tentang lingkungan alam (Budiarti, 2020). Menurut pendapat dari Wulandari dan Sholihin (2016) bahwa literasi sains adalah kemampuan ilmiah seseorang dalam menggunakan pengetahuannya untuk mengidentifikasi masalah, memperoleh informasi baru, menjelaskan fenomena ilmiah, dan menarik kesimpulan berdasarkan bukti yang berkaitan dengan pertanyaan ilmiah. Literasi sains merupakan keterampilan multidimensi yang mencakup pengetahuan (kosakata, fakta dan konsep), keterampilan mengolah (profesional dan intelektual), disposisi (perilaku dan sikap), dan hubungannya dengan fakta lingkungan (Murti dan Aminah: 2018). Sedangkan menurut pendapat Toharudin, *et al.* (2013) literasi sains sebagai kemampuan memahami konsep sains, mengomunikasikan sains (lisan dan tulisan), menerapkan pengetahuan sains untuk memecahkan masalah dengan sikap, dan kepekaan yang tinggi terhadap diri dan lingkungannya berdasarkan keputusan yang ilmiah.

Dari pemaparan di atas, dapat dimaknai bahwa literasi sains adalah kemampuan menggunakan ilmu pengetahuan alam untuk dapat memecahkan permasalahan pada fenomena yang terjadi secara ilmiah. Dalam pendapat Pertiwi, *et al.* (2018: 25), pentingnya literasi sains dalam pembelajaran di abad 21, menemukan bahwa

peserta didik dapat mewujudkan keberhasilan belajarnya ketika apa yang dipelajarinya dalam pembelajaran diterapkan dalam kehidupan sehari-hari dengan bantuan pengetahuan ilmiah. Sedangkan pendapat Yuliati (2017: 24), bahwa fungsi literasi sains adalah untuk meningkatkan kemampuan peserta didik dalam memenuhi kebutuhannya dalam berbagai situasi, termasuk dalam berbagai tantangan kehidupan di era global. Selain itu, fungsi literasi sains mencakup pemahaman tentang lingkungan, kesehatan, ekonomi, dan masalah lain yang dihadapi masyarakat saat ini yang bergantung pada perkembangan teknologi dan ilmu pengetahuan (Sanjaya, 2017:20). Berdasarkan pandangan tersebut bahwa literasi sains dibutuhkan oleh peserta didik untuk membentuk cara berpikir, berperilaku, berkomunikasi, dan mengambil keputusan mengenai permasalahan global seperti masalah lingkungan, kesehatan, dan ekonomi, karena pemahaman sains peserta didik dapat memberikan solusi berdasarkan konsep sains dan teknologi.

Menurut Poedjiad (dalam Toharudin, 2011: 2) bahwa seseorang memiliki literasi sains yang baik ditandai dengan kemampuan dalam memecahkan masalah dengan menggunakan konsep-konsep ilmiah yang diperoleh melalui pendidikan yang sesuai dengan tingkatan, mengetahui produk teknis di sekitarnya dan efeknya, tahu cara menggunakan dan merawat produk teknis, serta kreatif mencapai hasil teknologi yang disederhanakan untuk memungkinkan peserta didik membuat keputusan berdasarkan nilai dan budaya masyarakat. Ciri-ciri kemampuan literasi sains yang baik dapat mengidentifikasi isu-isu sains, menjelaskan fenomena sains, dan menggunakan fakta atau bukti sains (OECD, 2016). Selain itu, kemampuan literasi sains yang baik dapat beradaptasi di masyarakat modern yang erat dengan perkembangan sains dan teknologi, serta memiliki kepekaan dalam menyelesaikan permasalahan global seperti lingkungan hidup, kesehatan, dan ekonomi (Yuliati, 2017: 24).

Berikut indikator aspek kompetensi sains menurut PISA (2012)

Tabel 3. Indikator Aspek Kompetensi Sains

No	Aspek	Indikator
1.	Mengidentifikasi isu ilmiah	(1) Mengetahui isu-isu yang mungkin diselidiki secara ilmiah (2) Mengidentifikasi kata-kata kunci untuk informasi ilmiah (3) Mengetahui ciri-ciri kunci dari penyelidikan ilmiah
2.	Menjelaskan fenomena ilmiah	(1) Mengaplikasikan pengetahuan sains dalam situasi yang diberikan (2) Mendeskripsikan atau menafsirkan fenomena dan memprediksi perubahan (3) Mengidentifikasi deskripsi, eksplanasi, dan prediksi yang sesuai.
3.	Menggunakan bukti ilmiah	(1) Menafsirkan bukti ilmiah dan menarik kesimpulan (2) Mengidentifikasi asumsi, bukti, dan alasan dibalik kesimpulan yang ditarik. (3) Memberikan refleksi berdasarkan implikasi sosial dari kesimpulan ilmiah.

(Sumber: OECD, 2013)

2.4. *Life Skill*

Pendidikan kecakapan hidup (*life skill*) akan membangun masyarakat yang dilengkapi *problem-solving attitude*, kreatif, dan inovatif, sehingga dapat beradaptasi terhadap fenomena yang terjadi. Kata kecakapan (*skill*) memiliki arti sebagai pengalaman, keterampilan dan kecerdasan untuk dapat memecahkan permasalahan (Machin, 2012). Menurut *World Health Organization* (WHO) (1997) kecakapan hidup (*life skill*) adalah kemampuan untuk berperilaku yang adaptif dan positif yang membuat seseorang dapat menyelesaikan kebutuhan dan tantangan sehari-hari dengan efektif. Sedangkan Sandhu (2014: 389) mendefinisikan kecakapan hidup (*life skill*) “*Life skill assist the students to face the challenges of everyday life. Life skill enhances the capabilities of the students so as to become healthy, responsible and productive citizens. Young people are considered the major agents in their own development, which means that they*

have the ability to create the supportive relationships and communities they need to grow and thrive". Dalam Undang Undang Republik Indonesia No. 20 tahun 2003 tentang Sistem Pendidikan Nasional pasal 26 ayat 3 menyatakan bahwa pendidikan kecakapan hidup (*life skills education*) adalah pendidikan yang memberikan kecakapan personal, kecakapan sosial, kecakapan intelektual, dan kecakapan vokasional untuk bekerja atau usaha mandiri.

Berdasarkan pandangan di atas kecakapan hidup (*life skill*) dapat diartikan sebagai kepandaian, kesanggupan, kecakapan atau kemampuan, dan kemandirian yang harus dimiliki seseorang untuk dapat beradaptasi dalam kehidupan sehari-hari. Menurut *United Nations International Children's Emergency Fund (UNICEF)* *life skill* di sekolah mengacu kepada pengembangan dan perubahan perilaku peserta didik yang dirancang untuk mengatasi keseimbangan pengetahuan, sikap, dan keterampilan. Pembelajaran di sekolah yang mengintegrasikan dengan kewirausahaan dapat membentuk *life skill* peserta didik. Pembentukan *life skill* yang baik akan menjadi pribadi mandiri dalam menghadapi tantangan kehidupan (Suprihatin, 2018: 87). Menurut Depdiknas (2003) kemampuan *life skill* yang baik akan memberikan pengetahuan, keterampilan dan sikap yang dibutuhkan dalam memasuki dunia kerja baik bekerja atau berwirausaha dan memiliki motivasi dan etos kerja yang tinggi serta dapat menghasilkan karya-karya yang unggul dan mampu bersaing di pasar global. Selain itu, memiliki *life skill* yang baik dapat menerapkan proses berpikir objektif dengan memadukan informasi yang baru, pengetahuan, dan pengalaman. Dengan demikian, pembelajaran *life skill* dapat memberikan keseimbangan antara teori dan praktik atau antara ilmu pengetahuan dan kegiatan kehidupan sehari-hari. Departemen Pendidikan Nasional (2003) membagi *life skill* menjadi dua jenis utama, yaitu:

1. Kecakapan Hidup General (*General Life Skills/ GLS*)

Kecakapan hidup general adalah kecakapan hidup yang harus dimiliki seseorang untuk dapat melakukan hal-hal yang bersifat umum, misalnya kecakapan bekerja sama dalam kelompok dengan baik. Kecakapan hidup general terdiri dari

- (1) Kecakapan Personal (*Personal Skill*), mencakup kecakapan dalam mengenal diri (*self awareness skill*) dan kecakapan berpikir (*thinking skill*). Pada kecakapan mengenal diri pada dasarnya merupakan penghayatan diri sebagai

mahluk Tuhan Yang Maha Esa, sebagai anggota masyarakat dan warga negara, serta menyadari dan mensyukuri kelebihan dan kekurangan yang dimiliki sekaligus sebagai modal dalam meningkatkan dirinya sebagai individu yang bermanfaat bagi lingkungannya. Sedangkan, kecakapan berpikir mencakup antara lain kecakapan menggali dan menemukan informasi, mengolah, dan mengambil keputusan, serta memecahkan masalah secara kreatif.

- (2) Kecakapan sosial (*social skill*), mencakup kecakapan berkomunikasi (*communication skill*) dan kecakapan bekerjasama (*collaboration skill*).

2. Kecakapan hidup spesifik (*Specific Life Skill/SLS*)

Kecakapan hidup spesifik adalah kecakapan yang harus dimiliki seseorang untuk dapat melakukan hal-hal yang bersifat khusus, misalnya diperlukan kecakapan pemasaran yang baik untuk memecahkan masalah pada dagangan yang tidak laku. Kecakapan ini terdiri dari;

- (1) Kecakapan Akademik (*Academic Skill*) atau Kecakapan Intelektual, terkait dengan bidang pekerjaan yang lebih memerlukan pemikiran atau kerja intelektual. Kecakapan akademik sudah mengarah ke kegiatan yang bersifat akademik atau keilmuan.
- (2) Kecakapan Vokasional (*Vocational Skill*), terkait dengan bidang pekerjaan yang lebih memerlukan keterampilan motorik. Kecakapan vokasional terbagi atas kecakapan vokasional dasar (*basic vocational skill*) dan kecakapan vokasional khusus (*occupational skill*).

Berikut indikator dalam aspek penilaian *life skill* peserta didik

Tabel 4. Indikator Aspek *Life Skill*

Aspek	Indikator
Kecakapan Personal (<i>Personal Skill</i>)	1. Kesadaran diri sebagai hamba Allah, makhluk sosial, dan makhluk lingkungan
	2. Kesadaran akan potensi diri dan dorongan untuk mengembangkannya
	3. Kecakapan menggali dan menemukan informasi
	4. Kecakapan mengolah informasi
	5. Kecakapan mengambil keputusan
	6. Kecakapan memecahkan masalah.

Kecakapan Sosial (<i>Social Skill</i>)	1. Kecakapan berkomunikasi secara lisan dan tulisan 2. Kecakapan bekerjasama dan berpartisipasi
Kecakapan Akademik (<i>Academic Skill</i>)	1. Kecakapan mengidentifikasi variabel 2. Kecakapan menjelaskan hubungannya pada suatu fenomena tertentu 3. Kecakapan merumuskan hipotesis terhadap suatu rangkaian kejadian 4. Kecakapan merencanakan dan melaksanakan penelitian untuk membuktikan suatu masalah
Kecakapan Vokasional (<i>Vocational Skill</i>)	1. Kecakapan dalam bidang pekerjaan tertentu 2. Kecakapan menciptakan atau membuat produk 3. Kecakapan Berwirausaha

(Sumber: Depdiknas, 2003)

2.5. Materi Bioteknologi

Penelitian ini menggunakan capaian pembelajaran di kurikulum merdeka yang berada pada akhir pembelajaran semester 2 Kelas X SMA.

Capain Pembelajaran (Bioteknologi) Pada Akhir Fase E

Peserta didik memiliki kemampuan untuk responsif terhadap isu-isu global dan berperan aktif dalam memberikan penyelesaian masalah. Kemampuan tersebut antara lain mengamati, mempertanyakan dan memprediksi, merencanakan dan melakukan penelitian, memproses dan menganalisis data dan informasi, mengevaluasi dan merefleksi, serta mengomunikasikan dalam bentuk proyek sederhana atau simulasi visual menggunakan aplikasi teknologi yang tersedia terkait dengan bioteknologi. Semua upaya tersebut diarahkan pada pencapaian tujuan pembangunan yang berkelanjutan (SDGs). Melalui keterampilan proses juga dibangun sikap ilmiah dan profil pelajar pancasila.

Berikut analisis keluasan dan kedalaman materi capaian pembelajaran berdasarkan elemen:

Tabel 5. Keluasan dan Kedalaman Materi Capaian Pembelajaran

Elemen	Capaian Pembelajaran
Pemahaman Biologi	Peserta didik memiliki kemampuan menciptakan solusi atas permasalahan-permasalahan berdasarkan isu lokal,

	nasional atau global terkait pemahaman inovasi teknologi biologi
Keluasan	Kedalaman
Menciptakan solusi atas permasalahan-permasalahan berdasarkan isu lokal, nasional atau global terkait pemahaman inovasi teknologi biologi	<ol style="list-style-type: none"> 1. Prinsip dasar bioteknologi <ol style="list-style-type: none"> a. Prinsip dasar bioteknologi konvensional b. Prinsip dasar bioteknologi modern 2. Peranan mikroorganisme dalam bioteknologi 3. Dampak positif dan negatif bioteknologi lokal dan nasional <ol style="list-style-type: none"> a. Bidang pangan b. Bidang kesehatan c. Bidang lingkungan d. Bidang pertanian e. Bidang peternakan f. Bidang industri 4. Membuat inovasi produk pangan yang ekonomis berdasarkan prinsip bioteknologi konvensional
Elemen	Capaian Pembelajaran
Keterampilan Proses	<ol style="list-style-type: none"> 1. Mengamati Mampu memilih alat bantu yang tepat untuk melakukan pengukuran dan pengamatan. Memperhatikan detail yang relevan dari objek yang diamati. 2. Mempertanyakan dan memprediksi Mengidentifikasi pertanyaan dan permasalahan yang dapat diselidiki secara ilmiah. Peserta didik menghubungkan pengetahuan yang telah dimiliki dengan pengetahuan baru untuk membuat prediksi. 3. Merencanakan dan melakukan penyelidikan Peserta didik merencanakan penyelidikan ilmiah dan melakukan langkah-langkah operasional berdasarkan referensi yang benar untuk menjawab pertanyaan. Peserta didik melakukan pengukuran atau membandingkan variabel terikat dengan menggunakan alat yang sesuai serta memperhatikan kaidah ilmiah. 4. Memproses, menganalisis data dan informasi Menafsirkan informasi yang didapatkan dengan jujur dan bertanggung jawab. Menganalisis menggunakan alat dan metode yang tepat, menilai relevansi informasi yang ditemukan dengan mencantumkan referensi rujukan, serta

-
- menyimpulkan hasil penyelidikan.
 5. Mengevaluasi dan refleksi
Mengevaluasi kesimpulan melalui
Mengevaluasi kesimpulan melalui
perbandingan dengan teori yang ada.
Menunjukkan kelebihan dan
kekurangan proses penyelidikan dan
efeknya pada data. Menunjukkan
permasalahan pada metodologi dan
mengusulkan saran perbaikan untuk
proses penyelidikan selanjutnya.
 6. Mengomunikasikan hasil
Mengomunikasikan hasil penyelidikan
secara utuh termasuk di dalamnya
pertimbangan keamanan, lingkungan,
dan etika yang ditunjang dengan
argumen, bahasa serta konvensi sains
yang sesuai konteks penyelidikan.
Menunjukkan pola berpikir sistematis
sesuai format yang ditentukan.
-

2.6. Kerangka Pikir

Pembelajaran menggunakan model *Project Based Learning* (PjBL) dengan pendekatan bio-entrepreneurship merupakan pembelajaran berbasis proyek dengan mengintegrasikan bidang kewirausahaan. Model PjBL memberikan kebebasan kepada peserta didik untuk merencanakan aktivitas belajar, melaksanakan proyek secara kolaboratif, dan pada akhirnya menghasilkan suatu produk. Sedangkan pendekatan bio-entrepreneurship melatih kewirausahaan peserta didik dengan memanfaatkan makhluk hidup untuk membuat produk usaha yang memiliki nilai ekonomis. Dalam proses pembelajaran PjBL berpendekatan bio-entrepreneurship diawali dengan eksplorasi dalam menemukan peluang usaha dari identifikasi permasalahan yang berkaitan langsung dengan fenomena nyata. Melalui proses ini peserta didik dapat mengembangkan keterampilan dalam menyelidiki isu-isu secara ilmiah dan memiliki kecakapan menggali serta menemukan informasi. Kemudian peserta didik menyusun perencanaan proyek dengan merencanakan alur kegiatan proyek, jadwal kegiatan proyek, persiapan anggaran, memilih alat dan bahan, serta merencanakan tindak lanjut dari akhir proyek. Sehingga, proses ini peserta didik memiliki kecakapan untuk merumuskan hipotesis dengan merencanakan proyek dan membangun kecakapan untuk

berkomunikasi secara lisan dan tulisan serta dapat meningkatkan kerjasama atau berpartisipasi dalam berdiskusi. Setelah peserta didik merencanakan proyek, dilakukan monitoring perkembangan proyek dengan peserta didik bertanggung jawab untuk membuat dan menyelesaikan produk sesuai yang direncanakan. Dalam proses ini peserta didik dapat membangun kemampuan mengaplikasikan pengetahuan sains dalam situasi yang diberikan, memiliki kecakapan melaksanakan penelitian untuk membuktikan suatu masalah, dan kecakapan berwirausaha dengan menciptakan produk yang ekonomis. Kemudian peserta didik menguji hasil proyek dengan mempresentasikan produk yang telah dihasilkan di depan kelas. Melalui proses ini peserta didik memiliki kecakapan menjelaskan hubungan proyek dengan fenomena yang terjadi. Proses pembelajaran diakhir dengan peserta didik melakukan evaluasi dan refleksi, sehingga peserta didik memiliki kemampuan untuk menafsirkan bukti ilmiah dan menarik kesimpulan.

Dengan melakukan aktivitas tersebut peserta didik akan terlatih dalam mengidentifikasi isu ilmiah dengan menemukan kata kunci dari penyelidikan ilmiah dan menjelaskan fenomena ilmiah dengan menerapkan pengetahuan sains. Dalam situasi yang telah diberikan dengan menggunakan bukti ilmiah yang menuntut peserta didik untuk menarik kesimpulan serta melakukan refleksi terhadap implikasi sosial yang timbul sebagai akibat dari perkembangan ilmu pengetahuan, informasi, dan teknologi. Sehingga kemampuan literasi sains peserta didik menjadi meningkat. Selain itu peserta didik akan terlatih kecakapan personal (*personal skill*) dengan mengolah informasi dan memecahkan masalah, kecakapan sosial (*social skill*) dengan bekerjasama dan berpartisipasi dalam proyek, kecakapan akademik (*academic skill*) dengan menjelaskan hubungan fenomena yang terjadi dengan merencanakan dan melaksanakan penelitian untuk membuktikan suatu masalah, dan juga melatih kecakapan vokasional (*vocational skill*) dengan melakukan berwirausaha dengan menciptakan suatu produk yang ekonomis, sehingga kemampuan *life skill* peserta didik menjadi meningkat.

Berdasarkan uraian diatas dapat diduga bahwa pembelajaran biologi dengan model PjBL berpendekatan bio-entrepreneurship akan meningkatkan kemampuan literasi sains dan *life skill* peserta didik yang dibutuhkan pada abad 21.

2.7. Hipotesis

Adapun hipotesis dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1) Hipotesis pertama

H₀: Model *Project Based Learning* (PjBL) dengan pendekatan bio-entrepreneurship (BEP) tidak berpengaruh terhadap peningkatan kemampuan literasi sains peserta didik

H₁: Model *Project Based Learning* (PjBL) dengan pendekatan bio-entrepreneurship (BEP) berpengaruh terhadap peningkatan kemampuan literasi sains peserta didik

2) Hipotesis kedua

Model *Project Based Learning* (PjBL) dengan pendekatan bio-entrepreneurship (BEP) berpengaruh terhadap peningkatan kemampuan *life skill* peserta didik

III. METODE PENELITIAN

3.1. Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan pada tanggal 23 Maret – 28 Mei 2023 di semester genap tahun ajaran 2022/2023. Tempat pelaksanaan penelitian di SMA Negeri 1 Bandar Lampung, tepatnya di Jalan Jendral Sudirman No.41, Enggal, Kecamatan Enggal, Kota Bandar Lampung.

3.2. Populasi dan Sampel Penelitian

1. Populasi

Populasi yang digunakan dalam penelitian ini adalah seluruh peserta didik kelas X MIPA SMA Negeri 1 Bandar Lampung tahun ajaran 2022/2023 yang berjumlah 329 peserta didik yang tersebar ke dalam 9 kelas.

2. Sampel

Pengambilan sampel yang digunakan dalam penelitian ini menggunakan teknik *purposive sampling*. Teknik *purposive sampling* yaitu menentukan sampel dengan pertimbangan tertentu yang dipandang dapat memberikan data secara maksimal (2013: 33). Penentuan kelas sebagai sampel dalam penelitian ini ditinjau berdasarkan hasil evaluasi, karakter, dan aktivitas peserta didik selama proses pembelajaran. Dalam penelitian ini kelas yang ditetapkan sebagai sampel adalah kelas X MIPA 7 sebagai kelas kontrol berjumlah 35 peserta didik dan kelas X MIPA 9 sebagai kelas eksperimen berjumlah 36 peserta didik.

3.3. Desain Penelitian

Pada penelitian ini, peneliti menggunakan jenis eksperimen semu (*quasi experiment*). Mengukur kemampuan literasi sains peserta didik bentuk yang

digunakan adalah *pretest posttest nonequivalent control group design*. Penelitian ini diawali dengan pemilihan dua kelas yaitu kelas eksperimen dan kelas kontrol. Selanjutnya peneliti memberikan *pretest* di masing-masing kelas sebelum diberi perlakuan, serta *posttest* sesudah dikenakan perlakuan kepada masing-masing kelas. Pada kelas eksperimen menggunakan model *Project Based Learning* (PjBL) dengan pendekatan bio-entrepreneurship (BEP), sedangkan kelas kontrol menggunakan model *Problem Based Learning* (PBL) dengan pendekatan *scientific*. Kemudian peneliti membandingkan perbedaan *pretest* dan *posttest*. Pada kemampuan *life skill* peneliti melakukan observasi dalam pembelajaran sebelum penelitian dan saat penelitian. Adapun gambaran struktur desain dalam penelitian.

Tabel 6. *Pretest Posttest Nonequivalent Control Group Design*

Kelompok	Pretest	Variabel Bebas	Posttest
E	Y1	X1	Y2
C	Y2	X2	Y2

(Sumber: Hasnunidah, 2017:55)

Keterangan :

E : Kelompok eksperimen

C : Kelompok kontrol

X1 : Pembelajaran PjBL dengan pendekatan bio-entrepreneurship

X2 : Pembelajaran PBL dengan pendekatan *scientific*

Y1 : *Pretest*

Y2 : *Posttest*

3.4. Prosedur Penelitian

Penelitian yang dilakukan melalui 3 tahap kegiatan yaitu tahap awal, tahap pelaksanaan, dan tahap akhir. Adapun langkah-langkah dari ketiga tahapan tersebut adalah sebagai berikut.

1. Tahap Awal

Kegiatan yang dilakukan pada tahap awal adalah sebagai berikut:

- a. Melakukan observasi awal untuk mengetahui kondisi sekolah dan gambaran proses pembelajaran biologi di SMA Negeri 1 Bandar Lampung.
- b. Melakukan wawancara terhadap guru biologi kelas X, untuk mendapatkan informasi mengenai keadaan kelas yang diteliti.

- c. Melakukan studi literatur untuk mendapatkan landasan teori yang tepat mengenai permasalahan yang akan dikaji.
- d. Menentukan populasi dan sampel penelitian. Populasi penelitian ini adalah seluruh peserta didik kelas X SMA Negeri 1 Bandar Lampung dan sampel yang digunakan ada 2 kelas yaitu kelas eksperimen adalah kelas X MIPA 9 dan kelas kontrol adalah X MIPA 7.
- e. Menyusun perangkat pembelajaran yang terdiri dari alur tujuan pembelajaran (ATP), tujuan pembelajaran (TP), modul ajar, dan lembar kerja peserta didik (LKPD).
- f. Membuat instrumen tes yaitu soal *pretest-posttest* dalam bentuk pilihan jamak, menyusun lembar observasi, dan lembar angket tanggapan peserta didik terhadap pembelajaran model PjBL dengan pendekatan bio-entrepreneurship.
- g. Melakukan tes diagnostik di kelas eksperimen dan kelas kontrol untuk membuat kelompok belajar berdasarkan gaya belajar peserta didik.
- h. Melakukan uji validitas dan uji coba instrumen kepada peserta didik kelas lain di luar sampel.
- i. Melakukan observasi yang dilakukan oleh observer sebelum diberi perlakuan di kelas eksperimen dan kelas kontrol dengan mengikuti kegiatan mengajar guru di kelas. Kegiatan ini bertujuan untuk mengetahui kemampuan awal *life skill* peserta didik.

2. Tahap Pelaksanaan

Kegiatan yang dilakukan pada tahap pelaksanaan adalah sebagai berikut:

- a. Memberikan tes awal (*pretest*) pada kelas eksperimen dan kelas kontrol untuk mengukur kemampuan awal literasi sains peserta didik sebelum diberi perlakuan.
- b. Melaksanakan pembelajaran materi bioteknologi menggunakan model PjBL dengan pendekatan bio-entrepreneurship (BEP) di kelas eksperimen.
- c. Melaksanakan pembelajaran materi bioteknologi menggunakan model PBL dengan pendekatan *scientific* di kelas kontrol.

- d. Melakukan observasi yang dilakukan oleh observer selama kegiatan pembelajaran di kelas eksperimen dan kelas kontrol untuk mengetahui kemampuan *life skill* peserta didik ketika diberi perlakuan.
- e. Memberikan tes akhir (*posttest*) kepada kelas kontrol dan kelas eksperimen pada akhir pertemuan untuk mengukur kemampuan akhir literasi sains peserta didik setelah diberikan perlakuan.
- f. Memberikan angket tanggapan peserta didik terhadap pembelajaran model PjBL dengan pendekatan bio-entrepreneurship.

3. Tahap Akhir

Kegiatan yang dilakukan pada tahap akhir adalah sebagai berikut:

- a. Menghitung data hasil skor *pretest* dan *posttest*, lembar observasi, serta angket tanggapan peserta didik terhadap pembelajaran model *Project Based Learning* (PjBL) dengan pendekatan bio-entrepreneurship.
- b. Menuliskan hasil data *pretest* dan *posttest*, lembar observasi, serta angket tanggapan peserta didik dalam bentuk tabel dan pembahasan.
- c. Membuat kesimpulan berdasarkan hasil penelitian yang diperoleh.

3.5. Jenis dan Teknik Pengumpulan Data

Adapun jenis dan teknik pengumpulan data pada penelitian ini dapat diuraikan sebagai berikut.

1. Jenis Data

Terdapat dua jenis data yang diperoleh dari penelitian ini yaitu

- a. Data Kuantitatif

Data kuantitatif dalam penelitian ini adalah data penilaian kemampuan literasi sains peserta didik pada materi bioteknologi yang diperoleh dari nilai *pretest-posttest* untuk mengukur peningkatan kemampuan literasi sains peserta didik.

- b. Data Kualitatif

Data kualitatif dalam penelitian ini adalah data lembar observasi untuk mengukur peningkatan kemampuan *life skill* peserta didik dan data angket tanggapan peserta

didik terhadap pembelajaran model PjBL dengan pendekatan bio-entrepreneurship.

2. Teknik Pengumpulan Data

Teknik pengumpulan data pada penelitian ini sebagai berikut.

1. Tes

Penelitian ini menggunakan tes untuk mengukur kemampuan literasi sains peserta didik pada aspek kompetensi sains. Tes dilakukan sebelum perlakuan (*pretest*) dan setelah perlakuan (*posttest*) yang diberikan kepada kelas eksperimen dan kelas kontrol. Nilai *pretest* diperoleh pada pertemuan pertama di setiap kelas, sedangkan nilai *posttest* diperoleh pada akhir pertemuan di setiap kelas.

Pertanyaan pada soal tes memuat aspek literasi sains berdasarkan indikator kompetensi sains dengan capaian pembelajaran pada elemen pemahaman biologi “Peserta didik memiliki kemampuan menciptakan solusi atas permasalahan-permasalahan berdasarkan isu lokal, nasional atau global terkait pemahaman inovasi teknologi biologi”. Bentuk tes yang diberikan berupa soal pilihan jamak berjumlah 20 butir soal untuk mengukur kemampuan literasi sains peserta didik.

2. Lembar Observasi Kemampuan *Life Skill*

Lembar observasi adalah pedoman terperinci untuk mengukur beberapa aspek yang ingin diteliti seperti sikap, pendapat, dan persepsi seseorang. Lembar observasi dalam penelitian ini digunakan untuk mengukur kemampuan *life skill* peserta didik selama proses pembelajaran berlangsung, pengukuran ini dilakukan oleh observer. Observer mencatat hasil observasi dengan memberi tanda *checklist* (√) sesuai pedoman observasi yang berisikan daftar dari semua aspek *life skill* yang diamati. Lembar observasi kemampuan *life skill* diukur menggunakan skala *likert* dengan lima jawaban dengan penskoran yaitu sangat setuju (SS) diberi skor 4, setuju (S) diberi skor 3, kurang setuju (KS) diberi skor 2, tidak setuju (TS) diberi skor 1, dan sangat tidak setuju (STS) diberi skor 0 (Sugiyono, 2010: 132).

Tabel 7. Rubrik Penilaian Kemampuan *Life Skill*

Indikator	Skor	Kriteria
a) Kecakapan Personal (<i>Personal Skill</i>)		
Kesadaran diri sebagai hamba Allah, makhluk sosial, dan makhluk lingkungan	4	Selalu menjaga kebersihan selama proses pembelajaran berlangsung
	3	Menjaga kebersihan selama proses pembelajaran berlangsung
	2	Kurang menjaga kebersihan selama proses pembelajaran berlangsung
	1	Kadang menjaga kebersihan selama proses pembelajaran berlangsung
	0	Tidak melakukan kegiatan apapun
Kesadaran akan potensi diri dan dorongan untuk mengembangkannya	4	Selalu berperan aktif dalam proses pembelajaran
	3	Kadang berperan aktif dalam proses pembelajaran
	2	Kurang berperan aktif dalam proses pembelajaran
	1	Tidak berperan aktif dalam proses pembelajaran
	0	Tidak melakukan kegiatan apapun
Kecakapan menggali dan menemukan informasi	4	Mampu menggali dan menemukan informasi dengan sangat baik sehingga memiliki ide yang inovasi dan kreatif
	3	Mampu menggali dan menemukan informasi yang cukup baik
	2	Kesalahan dalam menggali dan menemukan informasi yang relevan
	1	Kesulitan dalam menggali dan menemukan informasi yang relevan
	0	Tidak melakukan kegiatan apapun
Kecakapan mengolah informasi	4	Mampu mengolah informasi secara efektif sehingga dapat membuat perencanaan proyek menjadi sangat baik
	3	Mampu mengolah informasi secara baik meskipun perencanaan proyek masih belum tepat
	2	Kurang mampu mengolah informasi secara tepat
	1	Kesulitan dalam mengolah informasi secara tepat
	0	Tidak melakukan kegiatan apapun
Kecakapan mengambil keputusan	4	Mengambil keputusan yang sangat baik dengan memberikan argumentasi yang logis
	3	Mengambil keputusan yang baik dengan memberikan argumentasi yang kurang logis
	2	Mengambil keputusan yang kurang baik dan memberikan argumentasi yang kurang logis
	1	Kesulitan mengambil keputusan dan tidak memberikan argumentasi yang logis
	0	Tidak melakukan kegiatan apapun
Kecakapan memecahkan masalah.	4	Memberikan solusi yang sangat baik (sistematis) terhadap masalah yang diberikan
	3	Memberikan solusi yang baik terhadap masalah yang diberikan
	2	Memberikan solusi yang cukup baik terhadap masalah yang diberikan
	1	Memberikan solusi yang kurang baik terhadap

		masalah yang diberikan
	0	Tidak melakukan kegiatan apapun
b) Kecakapan Sosial (<i>Social Skill</i>)		
Kecakapan berkomunikasi secara lisan dan tulisan	4	Menawarkan produk menggunakan bahasa yang sopan kepada target pasar dan membuat pamflet yang menarik pembeli
	3	Menawarkan produk menggunakan bahasa yang sopan kepada target pasar dan membuat pamflet yang kurang menarik pembeli
	2	Menawarkan produk menggunakan bahasa yang sopan kepada target pasar dan tidak membuat pamflet yang menarik pembeli
	1	Menawarkan produk menggunakan bahasa yang kurang sopan kepada target pasar dan tidak membuat pamflet yang menarik pembeli
	0	Tidak melakukan kegiatan apapun
Kecakapan bekerjasama dan berpartisipasi	4	Selalu saling membantu dengan anggota kelompok selama pembelajaran
	3	Saling membantu dengan anggota kelompok selama pembelajaran
	2	Pernah saling membantu dengan anggota kelompok selama pembelajaran
	1	Kadang saling membantu dengan anggota kelompok selama pembelajaran
	0	Tidak pernah saling membantu dengan anggota kelompok selama pembelajaran
c) Kecakapan Akademik (<i>Academic Skill</i>)		
Kecakapan mengidentifikasi variabel	4	Mampu mengidentifikasi variabel dengan tepat sehingga dapat mempersiapkan alat dan bahan yang akan digunakan dengan sangat baik
	3	Sedikit kesalahan dalam mengidentifikasi variabel sehingga mempersiapkan alat dan bahan yang akan digunakan tidak maksimal
	2	Kesalahan dalam mengidentifikasi variabel
	1	Tidak mampu mengidentifikasi variabel
	0	Tidak melakukan kegiatan apapun
Kecakapan menjelaskan hubungannya pada suatu fenomena tertentu	4	Mampu menjelaskan hubungan fenomena yang terjadi dengan sangat baik dan menuliskan produk sesuai materi dengan sangat baik
	3	Mampu menjelaskan hubungan fenomena yang terjadi dengan cukup baik dan menuliskan produk dengan cukup baik
	2	Kesalahan dalam menjelaskan hubungan fenomena yang terjadi dan kesalahan dalam menuliskan produk
	1	Kesulitan dalam menjelaskan hubungan fenomena yang terjadi dan tidak menuliskan produk
	0	Tidak melakukan kegiatan apapun
Kecakapan merumuskan hipotesis terhadap suatu rangkaian kejadian	4	Merumuskan dugaan sementara dari produk yang akan dibuat dengan sangat baik
	3	Merumuskan dugaan sementara dari produk yang akan dibuat dengan cukup baik

	2	Kesalahan dalam merumuskan dugaan sementara dari produk yang akan dibuat
	1	Kesulitan dalam merumuskan dugaan sementara dari produk yang akan dibuat
	0	Tidak melakukan kegiatan apapun
Kecakapan merencanakan dan melaksanakan penelitian untuk membuktikan suatu masalah	4	Melaksanakan penelitian sesuai rancangan penelitian dengan sangat baik
	3	Melaksanakan penelitian sesuai rancangan penelitian dengan cukup baik
	2	Kesalahan dalam melaksanakan penelitian sehingga hasil produk tidak sesuai rancangan penelitian
	1	Kesulitan dalam melaksanakan penelitian
	0	Tidak melakukan kegiatan apapun
d) Kecakapan Vokasional (<i>Vocational Skill</i>)		
Kecakapan dalam bidang pekerjaan tertentu	4	Mengetahui kegunaan alat, kerja alat, dan cara membersihkan alat dengan sangat baik
	3	Mengetahui kegunaan alat, kerja alat, dan cara membersihkan alat dengan baik
	2	Mengetahui kegunaan alat, kerja alat, dan cara membersihkan alat dengan cukup baik
	1	Tidak mengetahui kegunaan alat, kerja alat, dan cara membersihkan alat
	0	Tidak melakukan kegiatan apapun
Kecakapan menciptakan atau membuat produk	4	Membuat produk yang sangat unik dan menarik
	3	Membuat produk yang cukup unik dan menarik
	2	Membuat produk yang kurang unik dan menarik
	1	Membuat produk yang tidak unik dan menarik
	0	Tidak melakukan kegiatan apapun
Kecakapan berwirausaha	4	Melaksanakan strategi pemasaran dan promosi dengan sangat baik
	3	Melaksanakan strategi pemasaran dan promosi dengan baik
	2	Melaksanakan strategi pemasaran dan promosi dengan kurang baik
	1	Kesulitan dalam melaksanakan strategi pemasaran dan promosi
	0	Tidak melakukan kegiatan apapun

(Sumber: Dimodifikasi dari Amelia, 2021: 103)

3. Angket Tanggapan Peserta Didik

Angket dalam penelitian ini digunakan untuk mengetahui tanggapan peserta didik terhadap pembelajaran model PjBL dengan pendekatan bio-entrepreneurship di kelas. Jenis angket yang digunakan adalah angket tertutup, respon yang diberikan sudah tersedia sehingga subjek penelitian dapat memilih jawaban. Penilaian angket menggunakan skala *likert* dengan lima pilihan dari jawaban peserta didik dengan penskoran yaitu sangat setuju (SS) diberi skor 4, setuju (S) diberi skor 3,

tidak setuju (TS) diberi skor 2, dan sangat tidak setuju (STS) diberi skor 1 (Hafidhah, 2020 : 42).

4. Wawancara

Wawancara merupakan pertemuan dua orang untuk bertukar informasi dan ide melalui tanya jawab, sehingga dapat dikonstruksikan makna dalam suatu topik tertentu. Wawancara digunakan sebagai teknik pengumpulan data kualitatif untuk menemukan permasalahan dan mengetahui hal-hal mengenai objek penelitian yang lebih mendalam. Wawancara yang digunakan dalam penelitian ini dalam pelaksanaannya yaitu peneliti menggunakan pedoman wawancara yang telah tersusun secara sistematis. Wawancara dilakukan kepada guru biologi kelas X MIPA.

5. Dokumentasi

Dalam penelitian ini dokumentasi berfungsi untuk mengambil dan mengumpulkan data jumlah peserta didik, serta foto-foto yang melihat aktivitas belajar peserta didik.

6. Uji Prasyarat Instrumen Penelitian

Instrumen penelitian sebelum digunakan untuk mengumpulkan data dilakukan uji coba terlebih dahulu di lapangan. Hal ini dilakukan untuk mengetahui validitas, reliabilitas, tingkat kesukaran, dan daya beda instrumen yang nantinya akan digunakan dalam penelitian. Uji coba instrumen dalam penelitian ini menggunakan 30 soal pilihan jamak yang nantinya akan diketahui butir soal yang sah dan butir soal yang gugur. Butir soal yang gugur tidak diikutsertakan dalam penelitian. Uji validitas, reliabilitas, tingkat kesukaran, dan daya beda dalam penelitian ini menggunakan perangkat *software* SPSS versi 20.

a. Validitas

Uji validitas dilakukan untuk mendapatkan instrumen yang valid atau sah. Instrumen yang valid atau sah mempunyai validitas yang tinggi, sedangkan instrumen yang tidak valid mempunyai validitas yang rendah. Uji validitas dalam penelitian ini menggunakan 30 soal pilihan jamak yang diberikan kepada peserta

didik kelas XII SMA Negeri 1 Bandar Lampung untuk mendapatkan soal yang valid. Hasil validitas dianalisis menggunakan perangkat *software* SPSS versi 20 dengan membandingkan *pearson correlation* dengan r_{tabel} . Taraf signifikansi 95 % ($\alpha = 0,05$) dan $df = n - 2$, maka $r_{\text{tabel}} = 0,396$ dengan jumlah responden (n) 25.

Mengetahui kevalidan soal dilakukan dengan kriteria pengujian:

1. Jika $r_{\text{hitung}} > r_{\text{tabel}}$ dengan alfa 0,05 maka instrumen dikatakan valid
2. Jika $r_{\text{hitung}} < r_{\text{tabel}}$ dengan alfa 0,05 maka instrumen dikatakan tidak valid

Untuk menginterpretasi nilai dari hasil uji validitas maka digunakan kriteria yang terdapat pada tabel berikut.

Tabel 8. Interpretasi Kriteria Validitas Butir Soal

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

(Sumber: Arikunto, 2006: 29)

Berdasarkan uji validitas butir soal yang telah dilakukan terdapat pada tabel berikut.

Tabel 9. Hasil Uji Validitas Butir Soal

Nomor Soal	Person Correlation	Kesimpulan	Interpretasi
1.	0,627	Valid	Tinggi
2.	0,647	Valid	Tinggi
3.	-0,251	Tidak Valid	Sangat Rendah
4.	0,484	Valid	Cukup
5.	0,500	Valid	Cukup
6.	0,463	Valid	Cukup
7.	0,020	Tidak Valid	Sangat Rendah
8.	0,143	Tidak Valid	Sangat Rendah
9.	0,714	Valid	Tinggi
10.	0,253	Tidak Valid	Rendah
11.	0,486	Valid	Cukup
12.	0,458	Valid	Cukup
13.	0,555	Valid	Cukup
14.	0,281	Tidak Valid	Rendah
15.	-0,363	Tidak Valid	Sangat Rendah
16.	0,743	Valid	Tinggi
17.	0,655	Valid	Tinggi

18.	-0,234	Tidak Valid	Sangat Rendah
19.	0,629	Valid	Tinggi
20.	0,541	Valid	Cukup
21.	0,506	Valid	Cukup
22.	0,231	Tidak Valid	Rendah
23.	0,240	Tidak Valid	Rendah
24.	0,500	Valid	Cukup
25.	0,506	Valid	Cukup
26.	0,442	Valid	Cukup
27.	0,500	Valid	Cukup
28.	0,401	Valid	Cukup
29.	0,415	Valid	Cukup
30.	0,442	Valid	Cukup

Berdasarkan tabel 9. dapat diketahui bahwa uji validitas dari 30 butir soal, terdapat 21 butir soal yang valid dan 9 butir soal yang tidak valid. Hasil butir soal yang valid diketahui terdapat persebaran indikator ketercapaian tujuan pembelajaran yang tidak merata, sehingga peneliti melakukan uji validitas kembali untuk beberapa nomor soal yaitu 3, 7, 22, dan 23 dengan indikator ketercapaian tujuan pembelajaran menelaah prinsip-prinsip bioteknologi modern. Soal yang di uji validitas kembali terlebih dahulu dilakukan revisi dengan memperbaiki pertanyaan menjadi jelas dalam level kognitif, konsisten dalam hal rumusan dan isi, spesifik dalam mengarahkan jawaban, serta objektif. Berikut hasil uji validitas untuk nomor soal 3, 7, 22, dan 23.

Tabel 10. Hasil Uji Validitas Butir Soal Pasca Revisi

Nomor Soal	<i>Person Correlation</i>	Kesimpulan	Interpretasi
3.	0,393	Tidak Valid	Rendah
7.	0,497	Valid	Cukup
22.	0,367	Tidak Valid	Rendah
23.	0,497	Valid	Cukup

Hasil uji validitas butir soal sebelum revisi dan pasca revisi dari 30 soal didapatkan 23 butir soal yang valid, butir soal yang tidak valid tidak digunakan dalam penelitian yang sebenarnya. Dari 23 butir soal yang valid, dalam penelitian ini peneliti menggunakan 20 butir soal yang valid dengan mempertimbangkan proporsionalitas dan jumlah persebaran indikator ketercapaian tujuan pembelajaran. Butir soal yang telah dinyatakan valid selanjutnya dilakukan uji reliabilitas.

b. Reliabilitas

Instrumen yang baik selain valid juga harus reliabel, artinya instrumen terdapat kualitas yang menunjukkan ekuivalensi, kemantapan dan stabilitas terhadap variabel yang diukurnya. Instrumen yang reliabel mengandung arti bahwa instrumen tersebut baik sehingga mampu mengungkapkan data yang bisa dipercaya (Arikunto, 2010: 221). Hasil pengujian reliabilitas instrumen dengan SPSS versi 20. Kriteria uji reliabilitas menggunakan *cronbach's alpha*:

1. Jika nilai *cronbach's alpha* $> 0,60$ maka soal dinyatakan reliabel
2. Jika nilai *cronbach's alpha* $< 0,60$ maka soal dinyatakan tidak reliabel

Kemudian interpretasi tingkat reliabilitas dapat dilihat pada tabel berikut.

Tabel 11. Interpretasi Tingkat Reliabilitas

Indeks	Tingkat Reliabilitas
0,80 – 1,00	Sangat Tinggi
0,60 – 0,79	Tinggi
0,40 – 0,59	Cukup
0,20 – 0,39	Rendah
0,00 – 0,19	Sangat Rendah

(Sumber: Sugiyono, 2010: 38)

Berdasarkan hasil uji reliabilitas yang telah dilakukan dapat dilihat pada tabel 12.

Tabel 12. Hasil Uji Reliabilitas

<i>Cronbach's Alpha</i>	Tingkat Reliabilitas
0,892	Sangat Tinggi

Tabel 12. menunjukkan reliabilitas soal yang digunakan dalam penelitian ini telah reliabel dengan tingkat reliabilitas sangat tinggi.

c. Tingkat Kesukaran

Uji tingkat kesukaran soal bertujuan untuk mengetahui apakah soal tersebut tergolong sukar, cukup, atau mudah. Apabila indeks kesukaran soal semakin besar maka soal semakin mudah, sebaliknya indeks kesukaran soal semakin kecil maka soal semakin sukar. Adapun tolak ukur untuk menginterpretasikan tingkat kesukaran soal seperti tertera pada tabel berikut.

Tabel 13. Indeks Tingkat Kesukaran Butir Soal

Rentang	Keterangan
0,00 – 0,30	Sukar
0,31 – 0,70	Cukup
0,71 – 1,00	Mudah

(Sumber : Arikunto, 2013: 228)

Hasil uji tingkat kesukaran soal yang telah dilakukan didapatkan hasil sebagai berikut.

Tabel 14. Hasil Uji Tingkat Kesukaran Butir Soal

Nomor Soal	Keterangan	Jumlah
1, 2, 4, 5, 6, 7, 9, 11, 12, 13, 16, 17, 19, 20, 21, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30	Cukup	23

Uji tingkat kesukaran dilakukan pada soal yang valid setelah dilakukan uji validitas. Jumlah soal yang valid sebanyak 23 soal, dari 23 soal memiliki tingkat kesukaran soal yang cukup atau sedang. Dengan demikian soal yang dibuat memiliki kriteria baik yaitu pertanyaan yang digunakan tidak terlalu mudah atau tidak terlalu sukar. Menurut ismail (2014: 188) bahwa butir soal yang baik adalah apabila butir-butir soal tersebut tidak terlalu sukar dan tidak terlalu mudah atau dengan kata lain derajat kesukaran item adalah berada pada kategori cukup atau sedang.

d. Daya Beda

Daya beda soal dilakukan untuk mengetahui butir soal dapat membedakan antara kelompok yang berkemampuan tinggi dengan kelompok yang berkemampuan rendah. Adapun tolak ukur untuk menginterpretasikan derajat daya pembeda soal instrumen yang diperoleh sesuai dengan tabel berikut:

Tabel 15. Interpretasi Nilai Daya Beda Butir Soal

Nilai	Interpretasi
0,00 – 0,20	Jelek
0,21 – 0,40	Cukup
0,41 – 0,70	Baik
0,71 – 1,00	Baik Sekali
Negatif (-)	Tidak Baik

(Sumber : Solichin, 2017 : 197)

Hasil uji daya beda soal yang telah dilakukan didapatkan sebagai berikut.

Tabel 16. Hasil Uji Daya Beda Butir Soal

Nomor Soal	Keterangan
4, 5, 12, 17, 24, 27, 28, 29	Cukup
1, 2, 6, 7, 9, 11, 13, 16, 19, 20, 21, 23, 25, 26, 30	Baik

Uji daya beda soal dilakukan pada soal yang valid. Berdasarkan hasil uji daya beda soal dapat disimpulkan bahwa seluruh soal memiliki kriteria yang baik, sehingga soal ini layak untuk digunakan dalam penelitian.

3.6. Teknik Analisis Data

1. Analisis Data Kemampuan Literasi Sains

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

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

Keterangan:

- a : Jumlah skor perolehan yang dijawab benar
 b : Jumlah skor maksimum dari tes

Kemudian hasil *pretest* dan *posttest* yang didapatkan selanjutnya dilakukan perhitungan *normalized- gain* (N-Gain). Perhitungan N-Gain dilakukan untuk mengetahui peningkatan kemampuan literasi sains peserta didik setelah diberikan perlakuan. Perhitungan skor N-Gain dapat dinyatakan dalam rumus sebagai berikut.

$$g = \frac{(Sf)-(Si)}{100-(Si)} \times 100\%$$

Keterangan:

- g : *normalized- gain* (N-Gain)
 Sf : Skor nilai *posttest*
 Si : Skor nilai *pretest*

Hasil perhitungan N-Gain yang didapatkan selanjutnya diinterpretasi berdasarkan tabel berikut.

Tabel 17. Kriteria Pengelompokan N-Gain

N-Gain	Kriteria
$N\text{-Gain} > 0,7$	Tinggi
$0,3 < N\text{-Gain} \leq 0,7$	Sedang
$N\text{-Gain} \leq 0,3$	Rendah

(Sumber: Hake, 2002: 7)

Perhitungan N-Gain dianalisis dengan bantuan perangkat *software microsoft excel*. Setelah perhitungan N-Gain kemudian dilakukan uji prasyarat yaitu uji normalitas dan uji homogenitas. Uji prasyarat bertujuan untuk menentukan uji statistik dalam penelitian apakah menggunakan uji parametrik atau non parametrik (Usmadi, 2020: 50). Adapun teknik analisis data yang digunakan sebagai berikut:

a. Uji Normalitas

Uji normalitas dilakukan menggunakan perangkat *software SPSS* versi 20. Uji normalitas dilakukan untuk mengetahui sampel yang diambil dalam penelitian berdistribusi normal atau tidak sehingga dengan uji normalitas dapat menentukan statistik yang tepat dan relevan (Jakni, 2016: 249). Taraf signifikansi pada penelitian ini adalah 5% atau $\alpha = 0,05$. Metode yang digunakan untuk menguji kenormalan data dalam penelitian ini adalah metode *Kolmogorov Smirnov*, dengan kriteria pengujian adalah terima H_0 jika taraf signifikansi $> 0,05$ dan H_0 ditolak jika taraf signifikansi $< 0,05$ (Sutiarso, 2011: 126).

b. Uji Homogenitas

Uji homogenitas merupakan pengujian untuk mengetahui apakah data dalam variabel bersifat homogen (berdistribusi normal) atau tidak homogen (tidak berdistribusi normal). Apabila masing masing data berdistribusi normal, maka dilanjutkan dengan uji kesamaan dua varian (homogenitas) yang bertujuan untuk mengetahui apakah suatu sampel yang berjumlah dua atau lebih memiliki varians yang sama (homogen). Uji homogenitas menggunakan perangkat *software SPSS* versi 20 dengan taraf signifikansi 5% atau $\alpha = 0,05$. Kriteria pengujian uji homogenitas adalah jika $F_{hitung} < F_{Tabel}$ atau probabilitasnya $> 0,05$ maka H_0 diterima, jika $F_{hitung} > F_{Tabel}$ atau probabilitasnya $< 0,05$ maka H_0 ditolak (Sutiarso, 2011: 126).

c. Uji Hipotesis

Uji hipotesis dilakukan untuk mengetahui pengaruh model *Project Based Learning* (PjBL) dengan pendekatan bio-entrepreneurship (BEP) terhadap kemampuan literasi sains peserta didik. Uji hipotesis dengan menggunakan uji *independent sample t-test* apabila data dinyatakan berdistribusi normal dan homogen (data bervarians sama). Namun apabila data tidak berdistribusi normal dan tidak homogen (data bervarians tidak sama) maka uji hipotesis dilakukan dengan uji *U Mann-Whitney* dengan taraf signifikansi (α) sebesar 0,05. Kriteria uji *U Mann-Whitney* terima H_0 jika nilai Asymp. Sig. (2-tailed) $> 0,05$ dan terima H_1 jika nilai Asymp. Sig. (2-tailed) $< 0,05$ (Quraisy dan Mayda, 2021: 54). Penelitian ini menggunakan uji *independent sample t-test* untuk uji hipotesis, karena data yang didapatkan berdistribusi normal dan homogen.

Uji Independent Sample T-Test

Uji *independent sample t-test* digunakan untuk menguji signifikansi beda rerata dua kelompok. Uji *independent sample t-test* dilakukan dengan cara membandingkan nilai t_{hitung} dengan t_{tabel} dengan ketentuan jika $t_{hitung} < t_{tabel}$ maka H_0 diterima dan H_1 ditolak, dan jika $t_{hitung} > t_{tabel}$ maka H_0 ditolak dan H_1 diterima. Selain itu, pengambilan keputusan juga dapat dilihat dari taraf signifikansi, jika $sig > 0,05$ maka H_0 diterima dan jika $sig < 0,05$ maka H_0 ditolak (Triton, 2006).

d. Uji Pengaruh (*Effect Size*)

Besar pengaruh penerapan model *Project Based Learning* (PjBL) dengan pendekatan bio-entrepreneurship terhadap kemampuan literasi sains peserta didik. Variabel-variabel yang terkait biasanya berupa variabel respon, atau disebut juga variabel independen dan variabel hasil (*outcome variable*), atau sering disebut variabel dependen (Santoso, 2010: 3).

Untuk menghitung *effect size*, digunakan rumus Cohen's sebagai berikut (Thalheimer, 2022:4):

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

Keterangan:

d : Nilai *effect size*

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

\bar{X}_c : Nilai rata-rata kelas kontrol
 S_{pooled} : Standar deviasi

Interpretasi hasil *effect size* mengikuti tabel berikut

Tabel 18. Kriteria Interpretasi *Effect Size*

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

Sumber: (Lovakov, 2021: 496)

2. Analisis Data Kemampuan *Life Skill*

Analisis data kemampuan *life skill* peserta didik dilakukan setelah mendapatkan hasil penilaian lembar observasi. Adapun langkah – langkah perhitungan lembar observasi sebagai berikut.

1. Memberikan tanda *checklist* (√) pada kolom yang tersedia
2. Menjumlahkan banyaknya tanda ceklis pada setiap kolom pada lembar observasi
3. Menghitung persentase dari masing-masing indikator berdasarkan rumus Sudjana (2002: 69)

$$P = \frac{\sum xi}{n} \times 100\%$$

Keterangan:

P : Persentase penilaian *life skill* peserta didik

$\sum xi$: Jumlah skor yang diperoleh

n : Jumlah skor maksimum

4. Menafsirkan atau menentukan persentase penilaian *life skill* peserta didik sesuai interpretasi berikut ini.

Tabel 19. Interpretasi Persentase Penilaian *Life Skill* Peserta Didik

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

(Purwanto, 2008: 102)

Penerapan model PjBL dengan pendekatan bio-entrepreneurship (BEP) dikatakan berpengaruh jika nilai rata-rata kemampuan *life skill* peserta didik di kelas eksperimen lebih tinggi dibandingkan di kelas kontrol.

3. Analisis Data Angket Tanggapan Peserta Didik terhadap Pembelajaran Model PjBL dengan Pendekatan Bio-Entrepreneurship (BEP)

Pada penelitian ini peneliti memberikan angket di akhir pembelajaran kelas eksperimen yang bertujuan untuk mengetahui tanggapan peserta didik mengenai pembelajaran model PjBL dengan pendekatan bio-entrepreneurship pada materi bioteknologi di kelas. Kemudian hasil angket tanggapan peserta didik yang diperoleh dihitung persentasenya menggunakan rumus berikut :

$$\text{Persentase tanggapan peserta didik} = \frac{\text{Jumlah jawaban responden}}{\text{Jumlah seluruh jawaban responden}} \times 100\%$$

Persentase yang diperoleh selanjutnya diinterpretasikan menggunakan tabel berikut ini

Tabel 20. Interpretasi Lembar Angket Tanggapan Peserta Didik

Skala Persentase	Kriteria
21% - 40%	Kurang
41% - 60%	Cukup
61% - 80%	Baik
81% - 100%	Sangat Baik

(Sumber: Riduwan, 2009)

V. KESIMPULAN DAN SARAN

5.1. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan yang telah dilakukan dapat disimpulkan sebagai berikut:

1. Model *Project Based Learning* (PjBL) dengan pendekatan bio-entrepreneurship (BEP) berpengaruh terhadap peningkatan kemampuan literasi sains peserta didik.
2. Model *Project Based Learning* (PjBL) dengan pendekatan bio-entrepreneurship (BEP) berpengaruh terhadap peningkatan kemampuan *life skill* peserta didik.

5.2. Saran

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan maka peneliti menyarankan beberapa hal, antara lain:

1. Penerapan model *Project Based Learning* (PjBL) dengan pendekatan bio-entrepreneurship (BEP) pada sintaks monitoring perkembangan proyek diharapkan peneliti lainnya lebih memotivasi dan mengarahkan peserta didik agar lebih semangat dan terarah dalam mengikuti pembelajaran serta bekerjasama dengan kelompok agar lebih efektif dan efisien.
2. Perangkat penilaian yang digunakan untuk menilai kemampuan literasi sains peserta didik pada penelitian ini masih sederhana dan belum mencakup keseluruhan aspek literasi sains, disarankan bagi peneliti selanjutnya agar menilai pada aspek literasi lainnya, sehingga akan dihasilkan data yang lebih komprehensif dan representatif.

DAFTAR PUSTAKA

- Abidin, Z. (2014). Implementasi Pendidikan Life Skill Di Pondok Pesantren Darussalam Blokagung Banyuwangi. *Jurnal Darussalam: Jurnal Pendidikan, Komunikasi Dan Pemikiran Hukum Islam*. 6 (1): 162-173.
- Abdullahi, I. M., Khata, M., & Akor, T. S. (2020). Developing 4IR Engineering Entrepreneurial Skills in Polytechnic Students: A Conceptual Framework. *International Journal of Innovative Technology and Exploring Engineering (IJITEE)*. 9 (3): 36-40.
- Adiwiguna, P. S., Dantes, N., & Gunamantha, I. M. (2019). Pengaruh Model Problem Based Learning (PBL) Berorientasi STEM Terhadap Kemampuan Berpikir Kritis Dan Literasi Sains Siswa Kelas V SD Di Gugus I Gusti Ketut Pudja. *PENDASI: Jurnal Pendidikan Dasar Indonesia*. 3 (2): 94–103.
- Agustina, P., & Saputra, A. (2012). Problematika Pelaksanaan Pembelajaran Biologi Berbasis Kecakapan Hidup (Life Skill) di Indonesia. In *Prosiding Seminar Biologi*. (Vol. 9, No. 1).
- Agustiani, S., Ramdhan, B., & Suhendar, S. (2022). Analisis Minat Wirausaha Dan Kreativitas Dalam Pembelajaran Menggunakan Model Project Based Learning Berorientasi Bioentrepreneurship:(Analysis of Entrepreneurial Interest and Creativity in Learning Using a Bioentrepreneurship-Oriented Project Based Learning Model). *BIODIK*. 8 (4): 19-29.
- Aldilla, S. B., Marianingsih, P., & Nulhakim, L. (2016). Profil Kecakapan Akademik Siswa Melalui Praktikum Berbasis Guided Inquiry pada Konsep Sistem Pernapasan. *Jurnal Penelitian dan Pembelajaran IPA*. 2 (1): 1-17.
- Amelia, M. (2021). *Analisis Life Skill Siswa dengan Pendekatan Chemoentrepreneurship pada Materi Asam Basa* (Doctoral dissertation, UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SULTAN SYARIF KASIM RIAU).
- Anas, M., & Murti, W. (2016). Pengaruh Pemberian Tugas Berbasis Proyek Terhadap Pengembangan Life Skill dan Hasil Belajar Biologi Siswa Kelas VIII SMP. *Jurnal Pendidikan Biologi*. 4 (2): 108-115.
- Angyanur, D., Azzahra, S. L., & Pandiangan, A. P. B. (2022). Penerapan Kurikulum Merdeka Terhadap Gaya Belajar Siswa di MI/SD. *JIPDAS (Jurnal Ilmiah Pendidikan Dasar)*. 1 (1): 41-51.

- Arikunto. (2006). *Prosedur Penelitian Suatu Pendekatan Praktik*. Jakarta: Rineka Karya.
- Arikunto, S. (2010). *Prosedur Penelitian Suatu Pendekatan Praktik*. Jakarta: Rineka Cipta.
- Arikunto, S. (2013). *Prosedur Penelitian Suatu Pendekatan Praktik*. Jakarta: Rineka Cipta.
- Budiarti, I.S., (2021). Analysis on Students' Scientific Literacy of Newton's Law and Motion System in Living Things. *Jurnal Pendidikan Sains Indonesia (Indonesian Journal of Science Education)*. 9 (1): 36-51.
- Callagher, L. (2021). Bioentrepreneurship Education: Where Have We Been And Where To Next?. *Journal of Commercial Biotechnology*. 26 (3).
- Cintamulya, I. (2015). Peranan Pendidikan dalam Mempersiapkan Sumber Daya Manusia di Era Informasi dan Pengetahuan. *Formatif: Jurnal Ilmiah Pendidikan MIPA*. 2 (2): 90-101.
- Damayanti, J., & Ratnasari, E. (2021). Profil dan Validitas Lembar Kegiatan Peserta Didik–Elektronik (E-LKPD) Berbasis Bioentrepreneurship untuk Melatihkan Keterampilan Berwirausaha dalam Era Industri 4.0. *Berkala Ilmiah Pendidikan Biologi (BioEdu)*. 10 (3): 530-540.
- Depdiknas. (2003). *Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 20 Tahun 2003 Tentang Sistem Pendidikan Nasional*. Jakarta: Depdiknas.
- Direktorat Pembinaan Kursus dan Kelembagaan. (2010). *Konsep Dasar Kewirausahaan*. Jakarta: Kementerian Pendidikan Nasional.
- Ejilibe, O.C. (2012). Entrepreneurship in Biology Education as A Means for Employment. *Knowledge Review*. 26 (3): 96-100.
- El Qory, S. S. (2022). *Efektivitas Penerapan Model Flipped Classroom Terhadap Peningkatan Kemampuan Berpikir Kritis Siswa pada Mata Pelajaran PAI Kelas XII MIPA di SMA Negeri 1 Krembung Sidoarjo* (Doctoral dissertation, UIN Sunan Ampel Surabaya).
- Fitriah. E. (2016). Implementasi Bioentrepreneurship pada Pembelajaran Biologi untuk Meningkatkan Life Skills dan Minat Wirausaha Siswa Madrasah Aliyah Berbasis Pesantren di Cirebon, *Scientiae Educatia. Jurnal Pendidikan SAINS*. 3.
- Fitri, E. E. (2014). Pengembangan LKS Bioentrepreneurship Pembuatan Nata De Lerri Materi Bioteknologi Konvensional Kelas XII SMA. *BioEdu*. 3 (3): 416-424

- Fitriana, L. N. L. (2016). Keefektifan LKS Soy Cheese Untuk Melatihkan Life Skill Pada Materi Bioteknologi Konvensional Kelas XII SMA. *Berkala Ilmiah Pendidikan Biologi (BioEdu)*. 5 (2): 67-74.
- Fraenkel, J. R., Wallen, N. E., & Hyun, H. H. (2012). *How to Design and Evaluate Research in Education*. Mc Graw-Hill Press. New York.
- Fuadi, H., Robbia, A. Z., Jamaluddin, J., & Jufri, A. W. (2020). Analisis faktor penyebab rendahnya kemampuan literasi sains peserta didik. *Jurnal Ilmiah Profesi Pendidikan*. 5 (2): 108-116.
- Hadiyati, E. (2011). Kreativitas dan Inovasi Berpengaruh terhadap Kewirausahaan Usaha Kecil. *Jurnal Manajemen dan Kewirausahaan*. 13 (1): 8-16.
- Hafidhah, Nurul. (2020). *Pengaruh Literasi Digital Terhadap Perilaku Pencarian Informasi Mahasiswa Universitas Islam Negeri Ar-Raniry Banda Aceh Angkatan 2016*. Universitas Islam Negeri Ar-Raniry. Aceh.
- Hasnunidah, N. (2017). *Metodologi Penelitian Pendidikan*. Media Akademi: Yogyakarta.
- Hake, R. R. (2002, August). Relationship of individual student normalized learning gains in mechanics with gender, high-school physics, and pretest scores on mathematics and spatial visualization. In *Physics education research conference*. 8 (1): 1-14.
- Huryah, F., Sumarmin, R., & Effendi, J. (2017). Analisis capaian literasi sains biologi siswa SMA Kelas X Sekota Padang. *Jurnal Eksakta Pendidikan (Jep)*. 1 (2): 72-79.
- Indriyani, P. A., & Wrahatno, T. (2019). Pengaruh Model Project-Based Learning (PjBL) terhadap Hasil Belajar Siswa pada Mata Pelajaran Instalasi Penerangan Listrik Di SMKN 3 Jombang. *Jurnal Pendidikan Teknik Elektro*. 8 (3): 459-463.
- Ishak, P. M., Harizon, H., & Muhaimin, M. (2021). Penggunaan Model Project Based Learning Terintegrasi Chemo-Entrepreneurship dan Hubungannya dengan Life Skill Siswa dalam Pembelajaran Kimia. *Jurnal Inovasi Pendidikan Kimia*. 15 (1): 2745-2753.
- Ismail, Fajri. (2014). *Evaluasi Pendidikan*. Palembang: Tunas Gemilang Press.
- Jauhariyyah, F. R. A., Suwono, H., & Ibrohim, I. (2017). Science, Technology, Engineering and Mathematics Project Based Learning (STEM-PjBL) pada pembelajaran sains. In *Seminar Nasional Pendidikan IPA 2017 (Vol. 2)*.
- Jakni. (2016). *Metodologi Penelitian Eksperimen Bidang Pendidikan*. Bandung: Alfabeta.

- Khatimah, H., Suhirman, S., & Raehanah, R. (2020). Pengaruh Model Pembelajaran Project Based Learning Terhadap Kreativitas Berpikir Dan Literasi Sains Siswa Sman 1 Gerung Tahun 2018/2019. *Spin Jurnal Kimia & Pendidikan Kimia*. 2 (1): 13-26.
- Latif, A., Saptono, S., & Retnoningsih, A. (2022). STEM and Bioentrepreneurship Oriented Project Learning Model to Improve the Senior High School Students' Soft Skills, Entrepreneurial Interest and Learning Outcome. *Journal of Innovative Science Education*. 11 (1): 72-77.
- Lestari, I. (2017). Meningkatkan Kematangan Karir Remaja Melalui Bimbingan Karir Berbasis Life Skills. *Jurnal Konseling GUSJIGANG*. 3 (1): 17-27.
- Lovakov, A., & Agadullina, E. R. (2021). Empirically Derived Guidelines For Effect Size Interpretation In Social Psychology. *European Journal of Social Psychology*. 51 (3): 485-504.
- Machin, A. (2012). Pengembangan Model Bioteknologi Bervisi Kewirausahaan di Sekolah Menengah Atas. *Jurnal Bioedukasi*. 5 (2): 50-60.
- Majid dan Rochmat. (2014). *Strategi Pembelajaran*. Bandung: PT Remaja Rosdakarya.
- Maryani, I dan Laila F. (2018). *Pendekatan Scientific dalam Pembelajaran di Sekolah Dasar*. Yogyakarta: DeePublish.
- Mayuni, K. R., Rati, N. W., & Mahadewi, L. P. P. (2019). Pengaruh Model Project Based Learning (PjBL) Terhadap Hasil Belajar IPA. *Jurnal Ilmiah Pendidikan Profesi Guru*. 2 (2): 183-193.
- Murti, P. R., & Aminah, N. S. (2018, September). The Analysis of High School Students' Science Literacy Based on Nature of Science Literacy Test (NOSLiT). In *Journal of Physics: Conference Series* (Vol. 1097, No. 1, p. 012003). IOP Publishing.
- Muhdi, I. K. I. P., Senowarsito, I. K. I. P., & Listyaning, S. (2012). Pendidikan Kecakapan Hidup (Life Skills) Melalui Child Friendly Teaching Model (Cftm) Sebagai Dasar Membangun Karakter Siswa. *E-Dimas: Jurnal Pengabdian kepada Masyarakat*. 3 (1): 37-46.
- Muliadi, A., Sarjan, M., & Rokhmat, J. (2022). Pembelajaran IPA Berbasis Bioentrepreneur Pada Etnosains Poteng Jaje Tujak: Perspektif Filsafat. *Jurnal Pendidik Indonesia (JPIn)*. 5 (2): 363-383.
- Nuraini, N., & Waluyo, E. (2021). Pengembangan Desain Instruksional Model Project Based Learning Terintegrasi Keterampilan Proses Sains untuk Meningkatkan Literasi Sains. *JIPI (Jurnal IPA & Pembelajaran IPA)*. 5 (1): 101-111.

- Nurfitriyanti, M. (2016). Model Project Based Learning terhadap Kemampuan Pemecahan Masalah Matematika. *Jurnal Formatif*. 2(6): 149–160.
- Nurmasari, N., Supartono, S., & Sedyawati, S. M. R. (2014). Keefektifan Pembelajaran Berorientasi Chemoentrepreneurship pada Pemahaman Konsep dan Kemampuan Life Skill Siswa. *Chemistry in Education*. 3 (2).
- OECD. (2013). *PISA 2012. Assessment and Analytical Framework: Mathematics, Reading, Science, Problem Solving and Financial Literacy*.
- OECD. (2016). *PISA 2015 Results (Volume I): Excellence and Equity in Education, PISA*. Paris: OECD Publishing.
- OECD. (2019). *PISA 2018 Insights and Interpretations*. OECD Publishing: Paris.
- Pertiwi, U. D., Atanti, R. D., & Ismawati, R. (2018). Pentingnya Literasi Sains pada Pembelajaran IPA Smp Abad 21. *Indonesian Journal of Natural Science Education (IJNSE)*. 1 (1): 24-29.
- Prihatiningrum, P., Susilowati, S. M. E., & Prasetyo, A. P. B. (2019). Effect of Bioentrepreneurship on Biology Learning Achievement, Creativity, and Entrepreneurial Interest. *Journal of Innovative Science Education*. 9 (3): 250-259.
- Putra, S. R. (2013). *Desain Evaluasi Belajar Berbasis Kinerja*. Yogyakarta: DIVA Press.
- Putri, S., & Isnawati, I. (2019). Efektivitas Lembar Kegiatan Peserta Didik (LKPD) Berbasis Kecakapan Hidup (Life Skill) pada Pembuatan Yo-Buah Materi Bioteknologi Kelas XII SMA. *BioEdu*. 8 (3): 150-157.
- Purwanto. (2008). *Evaluasi Hasil Belajar*. Yogyakarta: Pustaka Pelajar.
- Quraisy, A., & Madya, S. (2021). Analisis Nonparametrik Mann Whitney Terhadap Perbedaan Kemampuan Pemecahan Masalah Menggunakan Model Problem Based Learning. *VARIANSI: Journal of Statistics and Its Application on Teaching and Research*. 3 (1): 51-57.
- Rahayu, S. (2014). Revitalisasi *Scientific Approach* dalam Kurikulum 2013 untuk Meningkatkan Literasi Sains: Tantangan dan Harapan. *Makalah yang disampaikan dalam Seminar Nasional Kimia dan Pembelajaran*. Malang: Universitas Negeri Malang.
- Rahayu, R. (2022). *Pengaruh model project based learning (PJBL) berbantuan modul kimia berorientasi chemo-entrepreneurship terhadap life skill siswa MA Al-Ishlahuddiny* (Doctoral dissertation, UIN Mataram).
- Rahayu, F. F., Shafira, I., Avivi, A. A., Saptariana, M., & Purnama, A. (2023). Pembelajaran Berdiferensiasi Pada Mata Pelajaran Biologi Materi

- Ekosistem Kelas X SMA. *Jurnal Pendidikan Sejarah dan Riset Sosial Humaniora*. 3 (3): 244-250.
- Rais, M. (2010, December). Project Based Learning: Inovasi Pembelajaran yang Berorientasi Soft Skills. In *Prosiding Seminar Nasional Pendidikan Teknologi dan Kejuruan Fakultas Teknik Universitas Negeri Surabaya*.
- Riduwan. (2009). *Skala Pengukuran Variabel-Variabel Penelitian*. Bandung: Alfabeta.
- Rini, C. P., Hartantri, S. D., & Amaliyah, A. (2021). Analisis kemampuan literasi sains pada aspek kompetensi mahasiswa PGSD FKIP universitas muhammadiyah Tangerang. *Jurnal Pendidikan Dasar Nusantara*. 6 (2), 166-179.
- Rusman. (2017). *Belajar dan Pembelajaran Berorientasi Standar Proses Pendidikan*. Jakarta: PT Kharisma Putra Utama.
- Sakti, I., & Swistoro, E. (2021). Penerapan Model Project Based Learning Untuk Meningkatkan Literasi Sains Mahasiswa Pendidikan IPA. *Jurnal Kumpulan Fisika*. 4 (1), 35-42.
- Sandhu, Rakesh. (2014). A Study Of Life Skill Of Pupil Teachers. *Indian Journal of Fundamental and Applied Life Sciences*. 4 (3): 389-395.
- Sanjaya, R. W. K., Maridi, M., & Suciati, S. (2017). Pengembangan Modul Berbasis Bounded Inquiry Lab untuk Meningkatkan Literasi Sains Dimensi Konten pada Materi Sistem Pencernaan Kelas XI. *Didaktika Biologi: Jurnal Penelitian Pendidikan Biologi*. 1 (1): 19-32.
- Sani, Ridwan Abdullah. (2014). *Pembelajaran Saintifik*. Jakarta: Bumi Aksara.
- Santoso, A. (2010). Studi Deskriptif Effect Size Penelitian-Penelitian di Fakultas Psikologi Universitas Sanata Dharma. *Jurnal Penelitian*. 14 (1): 1-17.
- Shaturaev, J. (2022). Economies and Management as A Result of The Fourth Industrial Revolution: An Education Perspective. *Indonesian Journal of Educational Research and Technology*. 3 (1): 51-58.
- So, K., & Hu, Y. (2019). Understanding Creativity In An Asian School Context: Korean Teachers' Perspectives. *Thinking Skills and Creativity*, 33, 100573.
- Solichin, M. (2017). Analisis Daya Beda Soal, Taraf Kesukaran, Validitas Butir Tes, Interpretasi Hasil Test, dan Validitas Ramalan dalam Evaluasi Pendidikan. *Jurnal Manajemen Dan Pendidikan Islam*. Vol.2, No.2 : 192-213.
- Soh, T. M. T., Arsad, N. M., & Osman, K. (2010). The Relationship Of 21st Century Skills On Students' Attitude and Perception Towards Physics. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*. 7, 546-554.

- Sucilestari, R., & Arizona, K. (2018, June). Peningkatan Kecakapan Hidup melalui Pembelajaran Sains Berbasis Proyek. In *Prosiding Seminar Nasional Pendidikan Biologi* (pp. 436-441).
- Sucilestari, R., & Arizona, K. (2018). Pengaruh Project Based Learning pada Mata Kuliah Elektronika Dasar terhadap Kecakapan Hidup Mahasiswa Prodi Tadris Fisika UIN Mataram. *Konstan-Jurnal Fisika Dan Pendidikan Fisika*. 3 (1): 26-35.
- Sudjana. (2002). *Metode Penelitian*. Bandung: Tarsito.
- Sugiyono. (2010). *Metode Penelitian Pendidikan Pendekatan Kuantitatif, kualitatif, dan R&D*. Bandung: Alfabeta.
- Suherman, E. (2010). *Desain pembelajaran kewirausahaan*. Bandung: Alfabeta.
- Sulianti, Ani. (2018). Revitalisasi Pendidikan Pancasila dalam Pembentukan Life Skill. *Jurnal Pancasila dan Kewarganegaraan*. 6 (2): 111-117.
- Sulistyowati, R. (2014). Pengaruh Pembelajaran Kewirausahaan dan Praktik Kerja Industri (Prakerin) terhadap Sikap Kewirausahaan Siswa SMK Negeri di Surabaya. *Jurnal Ekonomi Pendidikan Dan Kewirausahaan*. 2 (1): 85-102.
- Sumaryanta. (2015). Pedoman Penskoran. *Indonesia Digital Journal of Mathematics and Education*. 2 (3): 181-190.
- Sutrisna, Nana. (2021). Analisis Kemampuan Literasi Sains Peserta Didik SMA di Kota Sungai Penuh. *Jurnal Inovasi Penelitian*. 1 (12): 2683-2694.
- Suprihatin, Y., & Dewi, E. L. (2018). Implementasi Pendidikan Life Skill Sejak Dini dalam Pembelajaran Entrepreneurship. *Elementary: Jurnal Ilmiah Pendidikan Dasar*. 4 (1), 85-96.
- Sutiarso, S. (2011). *Statistik Pendidikan dan Pengolahannya dengan SPSS*. Lampung: Aura.
- Syarif, Moh. (2017). Modul Pengembangan Keprofesian Berkelanjutan Biologi SMA: Terintegrasi Penguatan Pendidikan Karakter Kelompok Kompetensi D.
- Thalheimer, W., & Cook, S. (2002). How To Calculate Effect Sizes From Published Research: A Simplified Methodology. *Work-Learning Research*. 1 (9): 1-9.
- Toharudin, U., Hendrawati, S., Rustaman, A. (2011). *Membangun Literasi Sains Peserta Didik*. Bandung: Humainora.
- Trianto. (2014). *Model-model Inovatif Berorientasi Konstruktivistik: Konsep, Landasan Teoritis-Praktis dan Implementasinya*. Jakarta: Prestasi Pustaka.

- Triton, P.B. (2006). *SPSS 13.0 Terapan : Riset Statistik Parametrik*. Yogyakarta: ANDI.
- Usmadi, U. (2020). Pengujian Persyaratan Analisis (Uji Homogenitas dan Uji Normalitas). *Inovasi Pendidikan*. 7 (1). 50-62.
- Utami, Y., Sumarni, W., & Sunarto, W. (2016). Kontribusi pembelajaran berbasis proyek terhadap life skill siswa. *Jurnal Inovasi Pendidikan Kimia*. 10 (1): 1683-1691.
- Wahyuni, S. (2019). Pengaruh Model Project Based Learning Terhadap Kemampuan Pemahaman Konsep Mahasiswa Mata Kuliah Kapita Selekta Matematika Pendidikan Dasar FKIP UMSU. *EduTech: Jurnal Ilmu Pendidikan dan Ilmu Sosial*. 5 (1): 84-88.
- Wardhani, I. Y., Armanda, S. M., & Kusuma, A. R. (2020). Bioentrepreneurship Sebagai Upaya Meningkatkan Kreativitas dan Alternatif Bisnis di Masa Pandemi. *Journal of Biology Education (JOBE)*. 3 (2): 100-109.
- Wasi. (2015). Hasil Pembelajaran Sains di Indonesia: Problem & Upaya Mengatasinya. Prosiding Seminar Nasional Pendidikan Sains 2015 PPs Unesa. Surabaya.
- Wijanarko, A. G., Supardi, K. I., & Marwoto, P. (2017). Keefektifan Model Project Based Learning Terbimbing untuk Meningkatkan Keterampilan Proses Sains dan Hasil Belajar IPA. *Journal of Primary Education*. 6 (2): 120-125.
- Wulandari, N. dan Sholihin, H. (2016). Analisis Kemampuan Literasi Sains Pada Aspek Pengetahuan Dan Kompetensi Sains Siswa SMP Pada Materi Kalor. *Edusains*. 8 (1): 66-73.
- Wuryastuti, S. dan Ni'mah, I. (2013). Model Berbasis Lingkungan untuk Meningkatkan Kecakapan Hidup Mahasiswa melalui Pembuatan Kompor Biogas. *EduHumaniora | Jurnal Pendidikan Dasar Kampus Cibiru*. 5 (2): 113-120.
- Word Health Organization. (1997). "Life Skills Education for Children and Adolescents in Schools: Introduction and Guildelines to Facilitate the Development and Implementation of Life Skills Programes." *Programme on Mental Health, World Health Organization, Geneva, WHO/MNH/PSF/93. 7A. Rev. 2. pp. 1-49.*
- Yuliati, Y. (2017). Literasi Sains Dalam Pembelajaran IPA. *Jurnal cakrawala pendas*. 3 (2): 21-28.
- Yulianto, A. (2023). Pentingnya Memiliki Kecakapan Hidup Terhadap Majunya Pendidikan Di Era Modernisasi. *Publikasi Pembelajaran*. 2 (2): 31-44.

Zulpadly, Z., Harahap, F., & Edi, S. (2016). Analisis Kesulitan Belajar Siswa Materi Bioteknologi SMA Negeri Se-Kabupaten Rokan Hilir. *Jurnal Pendidikan Biologi*. 6 (1): 242-248.