



DARI INDUSTRI KE KELAS:

Project Based Learning Bioteknologi
untuk Keterampilan Proses Sains

Selpi Muhapilah
Abdur Rasyid
M. Kurnia Sugandi
Zaenal Abidin



DARI INDUSTRI KE KELAS:
***Project Based Learning* Bioteknologi**
untuk Keterampilan Proses Sains

DARI INDUSTRI KE KELAS: ***Project Based Learning* Bioteknologi** **untuk Keterampilan Proses Sains**

Selpi Muhapilah
Abdur Rasyid
M. Kurnia Sugandi
Zaenal Abidin



DARI INDUSTRI KE KELAS:

***Project Based Learning* Bioteknologi**

untuk Keterampilan Proses Sains

Penulis:
Selpi Muhapilah
Abdur Rasyid
M. Kurnia Sugandi
Zaenal Abidin

Editor:
Aden Arif Gaffar

Layouter :
Tim Kreatif PRCI

Cover:
Rusli

Cetakan Pertama : Maret 2024

Hak Cipta 2024, pada Penulis. Diterbitkan pertama kali oleh:

Perkumpulan Rumah Cemerlang Indonesia
ANGGOTA IKAPI JAWA BARAT

Pondok Karisma Residence Jalan Raflesia VI D.151
Panglayungan, Cipedes Tasikmalaya – 085223186009

Website : www.rcipress.rcipublisher.org
E-mail : rumahcemerlangindonesia@gmail.com

Copyright © 2024 by Perkumpulan Rumah Cemerlang Indonesia
All Right Reserved

- Cet. I – : Perkumpulan Rumah Cemerlang Indonesia, 2025
; 14,8 x 21 cm
ISBN

Hak cipta dilindungi undang-undang
Dilarang memperbanyak buku ini dalam bentuk dan dengan
cara apapun tanpa izin tertulis dari penulis dan penerbit

Undang-undang No.19 Tahun 2002 Tentang
Hak Cipta Pasal 72

Undang-undang No.19 Tahun 2002 Tentang Hak Cipta
Pasal 72

Barang siapa dengan sengaja melanggar dan tanpa hak melakukan perbuatan sebagaimana dimaksud dalam pasal ayat (1) atau pasal 49 ayat (1) dan ayat (2) dipidana dengan pidana penjara masing-masing paling sedikit 1 (satu) bulan dan/atau denda paling sedikit Rp.1.000.000,00 (satu juta rupiah), atau pidana penjara paling lama 7 (tujuh) tahun dan/atau denda paling banyak Rp.5.000.000.000,00 (lima miliar rupiah).

Barang siapa dengan sengaja menyiarkan, memamerkan, mengedarkan, atau menjual kepada umum suatu ciptaan atau barang hasil pelanggaran hak cipta terkait sebagai dimaksud pada ayat (1) dipidana dengan pidana penjara paling lama 5 (lima) tahun dan/atau denda paling banyak Rp.500.000.000,00 (lima ratus juta rupiah)

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan ke hadirat Allah SWT atas segala limpahan rahmat dan karunia-Nya, sehingga buku yang berjudul *Dari Industri ke Kelas: Project Based Learning Bioteknologi untuk Keterampilan Proses Sains* ini dapat terselesaikan dengan baik. Buku ini hadir sebagai upaya menghadirkan inovasi pembelajaran bioteknologi yang lebih kontekstual dan bermakna, sehingga siswa tidak hanya memahami teori, tetapi juga mampu mengaitkannya dengan kehidupan nyata.

Selama ini, pembelajaran bioteknologi seringkali dipandang sulit karena materi yang abstrak dan jarang dikaitkan dengan realitas sehari-hari. Padahal, bioteknologi memiliki keterkaitan erat dengan perkembangan industri dan kemajuan teknologi. Melalui pendekatan *Project Based Learning* (PjBL) yang dipadukan dengan kunjungan industri, siswa dapat memperoleh pengalaman belajar yang lebih nyata,

interaktif, sekaligus melatih keterampilan proses sains yang sangat penting dalam pembelajaran abad ke-21.

Buku ini diharapkan dapat menjadi sumber bacaan sekaligus inspirasi bagi mahasiswa, guru, calon pendidik, maupun praktisi pendidikan yang ingin mengembangkan pembelajaran bioteknologi secara kreatif dan aplikatif. Dengan menyajikan pemaparan mengenai konsep PjBL, hakikat bioteknologi, strategi kunjungan industri, serta urgensi keterampilan proses sains, penulis berharap karya ini dapat menjadi rujukan yang bermanfaat baik secara teoritis maupun praktis.

Penulis menyadari bahwa buku ini masih jauh dari sempurna. Oleh karena itu, kritik dan saran yang membangun dari para pembaca sangat diharapkan demi penyempurnaan di masa yang akan datang. Semoga buku ini memberikan manfaat nyata dan dapat turut berkontribusi dalam peningkatan mutu pendidikan sains di Indonesia.

Majalengka, Maret 2024

Penulis

DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR	I
DAFTAR ISI	III
BAB I MENYIBAK TANTANGAN PEMBELAJARAN BIOTEKNOLOGI	1
BAB II HAKIKAT DAN IMPLEMENTASI <i>PROJECT BASED LEARNING</i>	13
A. Pengertian Project Based Learning	14
B. Karakteristik Model Project Based Learning	17
C. Kelebihan dan Kekurangan	19
D. Langkah-langkah Model <i>Project Based Learning</i>	22
BAB III BIOTEKNOLOGI: HAKIKAT, RUANG LINGKUP, DAN APLIKASINYA	27
A. Pengertian Bioteknologi	28
B. Macam-macam Bioteknologi	29
1. Bioteknologi Konvensional	29
2. Bioteknologi Modern	31

BAB IV STRATEGI PEMBELAJARAN MELALUI KUNJUNGAN INDUSTRI	33
A. Pengertian Kunjungan Industri	34
B. Tempat Kunjungan industri	35
 BAB V HAKIKAT KETERAMPILAN PROSES SAINS	 37
 BAB V DARI INDUSTRI KE KELAS: <i>PROJECT BASED LEARNING</i> BIOTEKNOLOGI UNTUK KETERAMPILAN PROSES SAINS	 53
 DAFTAR PUSTAKA	 60

BAB I

Menyibak Tantangan

Pembelajaran Bioteknologi

Pendidikan, menurut Pasal 1 Bab 1 Undang-Undang Sistem Pendidikan Nasional Nomor 20 Tahun 2003, adalah kegiatan yang secara sadar dan terencana menciptakan suasana dan proses pembelajaran agar peserta didik secara aktif mengembangkan potensi dirinya dan memperoleh kekuatan spiritual keagamaan, penguasaan diri, budi pekerti, kecerdasan, akhlak yang tinggi, dan keterampilan yang dibutuhkan oleh individu, masyarakat, bangsa, dan negara.

Karakteristik satuan pendidikan Indonesia menuntut peserta didik untuk menerapkan pelajaran ke dalam kehidupan sehari-hari . Hal ini dapat dicapai dengan baik apabila peserta didik memahami ilmu pengetahuan dengan baik. Kurikulum 2013 dapat dikatakan bahwa implementasi pembelajaran IPA masih kurang ideal. Pembelajaran sains adalah jenis pembelajaran di mana siswa diminta untuk

menggunakan metode ilmiah untuk menemukan dan meningkatkan pengetahuan mereka (Robiatul *et al.*, 2020).

Menurut Setiawan (2020) menyatakan bahwa studi ilmiah menunjukkan siswa tidak hanya memahami konsep tetapi juga menguasai proses ilmiah dan menerapkannya pada proyek. Karena mereka dapat berpartisipasi aktif dalam proses pembelajaran, siswa memperoleh pemahaman yang lebih baik tentang materi yang diajarkan dan indikator keterampilan proses sains siswa dapat dicapai. IPA adalah salah satu mata pelajaran yang lebih menekankan proses daripada hasil, hal itu dapat digunakan untuk memberi peserta didik kesempatan untuk mengeksplor kemampuan mereka (Sartika *et al.*, 2022).

Berdasarkan hasil observasi dan wawancara dengan guru IPA pada kegiatan pembelajaran di MTs

Miftahul Huda Majalengka hanya terfokus pada guru (*teacher centered*) menggunakan metode ceramah. Sedangkan dalam kurikulum 2013 memfokuskan pembelajaran berpusat pada peserta didik (*student centered*). Guru berperan penting dalam menyampaikan materi, namun terkadang hal ini tidak melibatkan banyak kegiatan sehingga siswa akhirnya hanya sibuk mencatat materi yang diberikan oleh guru. Pembelajaran keterampilan proses sains kurang efektif terbukti dengan tidak adanya pembelajaran melalui praktek disebabkan kurangnya sarana prasarana disekolah. Oleh karena itu, peserta didik menjadi pasif karena hanya dapat membaca dan melihat. Hal ini akan berdampak terhadap pengembangan keterampilan proses sains peserta didik. Selama proses pembelajaran, model pembelajaran yang digunakan akan mendukung

pengembangan keterampilan proses sains peserta didik (Siswanti *et al.*, 2022).

Menurut Rukmi & Perdana (2023) diperlukan suatu model pembelajaran yang dapat mengatasi permasalahan tersebut. Model *Project Based Learning* merupakan model pembelajaran yang mampu mengatasi permasalahan serta kekurangan sarana dan prasarana yang disediakan sekolah. Model ini memungkinkan peserta didik untuk meningkatkan keterampilan proses ilmiah melalui aktivitas eksperimen yang lebih baik. Model pembelajaran berbasis proyek, guru memiliki kesempatan untuk mengubah cara pembelajaran di kelas dengan melibatkan kerja proyek (Sugandi & Rasyid, 2019).

Proyek adalah tugas yang kompleks yang terdiri dari pertanyaan atau masalah. Siswa harus merancang, memecahkan masalah, membuat keputusan, dan

melakukan kajian. Selain itu, model pembelajaran *Project Based Learning* juga memberikan kesempatan kepada peserta didik untuk melakukan pekerjaan jangka panjang, mengidentifikasi dan menghasilkan suatu produk (Nurfalah, 2019). Menurut Nasir *et al.* (2019) menggunakan pembelajaran berbasis proyek, peserta didik dapat memperoleh keterampilan proses sains dan menjadi lebih kreatif dan aktif. Mereka juga dapat belajar membuat produk yang bermanfaat dan berkualitas tinggi. Selain itu, pembelajaran berbasis proyek memungkinkan peserta didik bekerja sama dengan siswa lain untuk memecahkan masalah.

Berdasarkan studi literatur yang dilakukan oleh Sofyana (2022) di SMP 1 Tungkal dalam pelajaran IPA tentang materi Bioteknologi di kelas IX, siswa merasa sulit untuk merumuskan masalah dalam kegiatan pembelajaran. Selain itu penguasaan materi yang telah

diberikan oleh guru tidak diserap secara optimal sehingga siswa cepat merasa jenuh dan tidak mampu menyimpulkan materi secara bertahap. Hal ini disebabkan oleh kegiatan pembelajaran masih berpusat pada guru (*teacher center*), tidak menciptakan suasana belajar yang interaktif, dan guru tetap fokus pada buku pelajaran.

Salah satu konsep yang mampu mendorong kegiatan pembelajaran berbasis proyek dalam pembelajaran IPA adalah Konsep Bioteknologi. Bioteknologi sederhana erat kaitannya dengan bereksperimen dan menghasilkan produk. Pemahaman siswa mengenai bioteknologi yang masih belum cukup memadai disebabkan karena siswa merasa kesulitan dalam mengingat dan menalar konsep materi bioteknologi (Fazira *et al.*, 2022). Maka diperlukan metode pembelajaran *Project Based*

Learning yang mampu mengimplementasikan konsep bioteknologi dengan menghasilkan produk melalui kunjungan industri.

Kunjungan Industri, juga dikenal sebagai "*Field Trip*", adalah suatu perjalanan sekolah atau studi lapangan yang dilakukan oleh guru dan peserta didik untuk memberikan pengalaman langsung kepada Peserta didik. Peserta didik akan merasakan, melihat, dan mendengar tentang apa yang mereka temui, termasuk manusia, hewan, dan tumbuhan, sehingga mereka dapat mengaitkan gagasan atau konsep mereka dengan konsep yang sudah mereka ketahui (Adnan, 2020). Menurut Mu'minah *et al.* (2023) metode pembelajaran *Field Trip* merupakan suatu metode pembelajaran dimana siswa mengunjungi tempat-tempat tertentu dengan tujuan belajar untuk melengkapi pengalaman belajar siswa. Melalui *Field*

Trip, peserta didik akan melihat bagaimana konsep-konsep bioteknologi diterapkan dalam kehidupan nyata dan bagaimana proses sains dilakukan ketika praktik.

Keterampilan abad ke-21, menurut Kemdikbud (2022) siswa harus memiliki keterampilan *character* (karakter), *citizenship* (kewarganegaraan), *critical thinking* (berpikir kritis), *creativity* (kreatif), *collaboration* (kolaborasi), dan *communication* (komunikasi). Hal ini disebabkan fakta bahwa keterampilan proses ilmiah merupakan salah satu kemampuan yang harus dimiliki siswa jika mereka ingin mengatasi tantangan global abad 21 (Jatmika *et al.*, 2020). Salah satu tantangan dalam pendidikan saat ini adalah membentuk keterampilan yang diperlukan untuk mempersiapkan siswa untuk menguasai keterampilan proses sains ini agar mereka mampu bersaing di era modern (Alfiansyah *et al.*, 2022).

Keterampilan proses sains bermanfaat bagi peserta didik dalam membantu mereka memahami materi dan menyelesaikan berbagai macam masalah di kehidupan sehari-hari, terutama dalam menghadapi persaingan global. Oleh karena itu, penting untuk menekankan keterampilan proses sains dalam proses pembelajaran, terutama dalam pembelajaran biologi (Rukmi & Perdana, 2023).

Menurut Robiatul *et al.* (2020) Keterampilan proses sains adalah keterampilan yang mencakup semua kemampuan siswa, termasuk keterampilan intelektual, sosial, dan manual, yang didasarkan pada metode ilmiah yang dapat dikembangkan oleh siswa sendiri. Keterampilan ini diperlukan untuk pembelajaran bermakna yang melibatkan metode ilmiah, yang dikenal sebagai 5M ; mengamati, menanya, menalar, mencoba, dan mengaplikasikan. Keterampilan

proses sains menjadi sangat penting untuk dimiliki siswa dalam pembelajaran sains, karena keterampilan ini dapat membantu siswa menjadi lebih aktif di kelas dan menumbuhkan rasa ingin tahu mereka.

Sutriyani (2019) telah melakukan kajian dengan judul “Peningkatan keterampilan proses sains siswa pada pembelajaran biologi dengan menggunakan metode *field trip* berbantuan LKS PjBL” menyatakan bahwa efektivitas dari pembelajaran dengan menggunakan metode *field trip* berbantuan LKS PjBL dapat meningkatkan keterampilan proses sains. Berdasarkan ungkapan tersebut maka metode *field trip* dengan model *Project Based Learning* sangat cocok untuk meningkatkan keterampilan proses sains. Model *Project Based learning* yang peneliti tekankan guna mempermudah proses pembelajaran yaitu dilaksanakannya Kunjungan *Home* Industri ke

Perumahan Panorama Asri Sukahaji. Peserta didik dapat melihat secara langsung pembuatan *Yogurt Home* Industri dan dapat dipraktekkan kembali di sekolah.

BAB II

Hakikat dan Implementasi

Project Based Learning

A. Pengertian Project Based Learning

Model pembelajaran yang dianjurkan untuk digunakan pada kurikulum 2013 adalah model pembelajaran yang berorientasi pada peserta didik (*student centered*) yang salah satunya adalah model pembelajaran *Project Based Learning*. Modul implementasi kurikulum 2013 dijelaskan bahwa *Project Based Learning* adalah model pembelajaran yang menggunakan proyek atau kegiatan sebagai inti pembelajaran. Peserta didik melakukan eksplorasi, penilaian, interpretasi, sintesis, dan informasi untuk menghasilkan berbagai bentuk belajar.

Model *Project Based Learning* merupakan model dengan penerapan pembelajaran yang berkaitan dengan kehidupan sehari-hari, pelaksanaannya mampu mengajarkan siswa agar dapat menguasai keterampilan

dalam belajar. Sehingga dalam proses pembelajaran peserta didik menjadi bermakna dan dapat menghasilkan sebuah produk yang nyata serta bernilai realistik. Model *Project Based Learning* menggunakan masalah sebagai langkah awal dalam mengintegrasikan pengetahuan baru berdasarkan pengalaman nyata sehingga dapat memberikan kesempatan pada peserta didik untuk mewujudkan seluruh potensi dirinya dan mampu mengembangkan kreativitasnya untuk menghasilkan sebuah proyek nyata berupa barang yang bermanfaat dan bermakna (Pangesti *et al.*, 2020).

Menurut Hidayat (2021) model *Project Based Learning* merupakan suatu model dengan menggunakan suatu masalah sebagai langkah awal dalam pembelajaran dengan langkah akhir siswa mampu menciptakan sebuah proyek, yang bertujuan agar siswa dapat memahami materi pembelajaran serta mampu

berpikir kritis sehingga siswa juga diharapkan menjadi kreatif, inovatif dan berperan aktif saat proses pembelajaran berlangsung.

Model *Project Based Learning* merupakan model pembelajaran yang bersifat *student centered* dimana melalui model pembelajaran berbasis proyek ini siswa dituntut untuk belajar mandiri dan aktif serta memberi stimulus siswa untuk mengatasi masalah dengan melibatkan suatu proyek dalam proses pembelajaran. Hasil analisis beberapa jurnal kajian terdahulu, peneliti menemukan informasi mengenai teori definisi model *Project Based Learning*. Teori yang dikemukakan oleh Wulandari & Jannah (2019) menyatakan bahwa *Project Based Learning* adalah pembelajaran yang menggunakan proyek atau kegiatan sebagai media. Pembelajaran berbasis *Project Based Learning* merupakan model belajar yang menggunakan masalah sebagai langkah