

## **BAB II**

### **TINJAUAN PUSTAKA**

#### **A. Konsep Pengembangan Produk**

##### **1. Bahan Ajar**

Bahan ajar dapat diartikan bahan-bahan atau materi pelajaran yang disusun secara lengkap dan sistematis berdasarkan prinsip-prinsip pembelajaran yang digunakan guru dan siswa dalam proses pembelajaran. Bahan ajar bersifat sistematis artinya disusun secara urut sehingga memudahkan siswa belajar. Di samping itu bahan ajar juga bersifat unik dan spesifik. Unik maksudnya bahan ajar hanya digunakan untuk sasaran tertentu dan dalam proses pembelajaran tertentu, dan spesifik artinya isi bahan ajar dirancang sedemikian rupa hanya untuk mencapai kompetensi tertentu dari sasaran tertentu. Bahan ajar bukan hanya berbentuk buku atau modul saja, tetapi bisa berbentuk lain. Menurut Bernd Weidenmann, 1994 dalam buku *Lernen mit Bildmedien* (Ati Sumiati, 2017) mengelompokkan menjadi tiga besar, pertama auditiv yang menyangkut radio (Rundfunk), kaset (Tonkassette), piringan hitam (Schallplatte). Kedua yaitu visual (visuell) yang menyangkut Flipchart, gambar (Wandbild), film bisu (Stummfilm), video bisu (Stummvideo), program komputer (Computer-Lern-programm), bahan tertulis dengan dan tanpa gambar (Lerntext, mit und ohne Abbildung). Ketiga yaitu audio visual (audiovisuell) yang menyangkut berbi-cara dengan gambar (Rede mit Bild), pertunjukan suara dan gambar (Tonbildschau), dan film/video. Guru sering menggunakan bahan ajar seperti yang diutarakan oleh Bernd Weidenmann, tetapi bahan ajar juga harus mengikuti perkembangan zaman..<sup>13</sup>

##### **2. LKPD (Lembar Kerja Peserta Didik)**

LKPD merupakan materi ajar yang dikemas sedemikian rupa agar peserta didik dapat mempelajari materi tersebut secara mandiri, sehingga

---

<sup>13</sup> H Sri Suneki, "Pendidikan Multikultural Dalam Mengantisipasi Problematika Sosial Di Indonesia," *Civis* X, no. 1 (2021): 54–61, <http://103.98.176.9/index.php/civis/article/view/8191>.

peserta didik jadi lebih aktif untuk memecahkan masalah yang ada melalui kegiatan diskusi kelompok, praktikum, menjawab dan permasalahan kegiatan yang berhubungan dengan kehidupan sehari-hari. Hal ini menjadikan peserta didik akan lebih tertantang dalam proses kegiatan pembelajaran tersebut daripada pembelajaran yang hanya sekedar satu arah saja. Kegiatan memecahkan masalah yang ada dalam LKPD tersebut yang nantinya dapat berimbas pada peningkatan cara berpikirnya termasuk berpikir kritis.<sup>14</sup> Penggunaan LKPD dalam kegiatan pembelajaran dapat mendorong siswa untuk mengolah bahan yang pelajari, baik secara individu maupun bersama dengan temannya dalam bentuk diskusi kelompok. LKPD juga dapat memberikan kesempatan penuh kepada peserta didik untuk mengungkapkan kemampuannya dalam keterampilan pengembangan proses berpikir melalui mencari, menebak bahkan menalar.<sup>15</sup>

### 3. Bioteknologi

Bioteknologi merupakan pemanfaatan sistem kehidupan dan organisme untuk mengembangkan dan menciptakan produk baru untuk menghasilkan atau memodifikasi produk atau proses dengan tujuan memperoleh produk yang lebih baik dari segi kualitas maupun kuantitas serta singkat dalam waktu produksi.<sup>16</sup> Bioteknologi berasal dari kata Bios yang artinya hidup, techos yang artinya alat, dan logos yang artinya hidup sehingga bioteknologi dapat diartikan sebagai cabang ilmu yang mempelajari pemanfaatan makhluk hidup maupun produk dari makhluk

---

<sup>14</sup> Putu Sriwahyuni and Putu Parmila, "Peran Bioteknologi Dalam Pembuatan Pupuk Hayati," *Agro Bali: Agricultural Journal* 2, no. 1 (2019): 46–57, <https://doi.org/10.37637/ab.v2i1.369>.

<sup>15</sup> Ariza Rahmadana Hidayati, Wirawan Fadly, and Rahmi Faradisya Ekapti, "Analisis Keterampilan Berpikir Kritis Siswa Pada Pembelajaran IPA Materi Bioteknologi," *Jurnal Tadris IPA Indonesia* 1, no. 1 (2021): 34–48, <https://doi.org/10.21154/jtii.v1i1.68>.

<sup>16</sup> Ida Syamsu Roidah, "Manfaat Penggunaan Pupuk Organik Untuk Kesuburan Tanah" 1, no. 1 (2013).

hidup dalam proses produksi barang dan jasa untuk meningkatkan kesejahteraan umat manusia.<sup>17</sup>

#### **4. Teori Pengelolaan Limbah (*Waste Management*)**

Menurut Peraturan Menteri Pertanian No. 2/Pert./HK.060/2/2006, yang dimaksud dengan pupuk organik adalah pupuk yang sebagian besar atau seluruhnya terdiri atas bahan organik yang berasal dari sisa tanaman atau hewan yang telah mengalami rekayasa berbentuk padat atau cair yang digunakan untuk memasok bahan organik, memperbaiki sifat fisik, kimia dan biologi tanah. Pengomposan atau pembuatan pupuk organik merupakan suatu metode untuk mengkonversikan bahan-bahan organik menjadi bahan yang lebih sederhana dengan menggunakan aktivitas mikroba. Proses pembuatannya dapat dilakukan pada kondisi aerobik dan anaerobik. Pengomposan aerobik adalah dekomposisi bahan organik dengan kehadiran oksigen (udara), produk utama dari metabolisme biologi aerobik adalah karbondioksida, air dan panas.<sup>18</sup>

#### **5. Kepedulian Terhadap Lingkungan**

Pedulil lingkungan adalah sikap dan tindakan yang selalu berupaya mencegah kerusakan pada lingkungan alam di sekitarnya, dan mengembangkan upaya-upaya untuk memperbaiki kerusakan alam yang sudah terjadi. Karakter peduli lingkungan adalah menghargai lingkungan sebagai sumber daya yang harus dijaga dan dipelihara fungsinya dengan slogan, bumi warisan dari nenek moyang, tetapi amanah dari anak cucu yang harus dijaga. Sikap peduli lingkungan harus ditanamkan sedini mungkin pada diri seseorang, agar kelak saat ia tumbuh dewasa sikap peduli lingkungan sudah melekat pada dirinya. Siswa yang memiliki karakter peduli lingkungan tercermin dari tidak merusak alam selama berada di

---

<sup>17</sup> Thoyib Nur, Ahmad Rizali Noor, and Muthia Elma, "PEMBUATAN PUPUK ORGANIK CAIR DARI SAMPAH ORGANIK RUMAH TANGGA DENGAN BIOAKTIVATOR EM4 (Effective Microorganisms)," *Konversi* 5, no. 2 (2018): 5, <https://doi.org/10.20527/k.v5i2.4766>.

<sup>18</sup> Eli Jamilah Mihadja, "Penerapan Teori Difusi Inovasi Dalam Community Engagement : Kisah Pengolahan Limbah Rajungan Dari Indramayu," *Journal of Dedicators Community* 6, no. 2 (2022): 61–74, <https://doi.org/10.34001/jdc.v6i2.2030>.

lingkungan sekolah serta menjaga kebersihan dan keindahan kelas dan sekolah. Berdasarkan uraian diatas tersebut, penulis dapat menyimpulkan bahwa sikap peduli lingkungan pada peserta didik merupakan suatu tindakan yang dihasilkan dari pemahaman siswa mengenai lingkungan. Pemahaman tersebut akan tertanam dalam diri siswa dengan membiasakan membudayakan cinta lingkungan maka tujuan pendidikan nasional yaitu warga Negara yang berilmu bertakwa dan bertanggung jawab akan terwujud.<sup>19</sup>

## **B. Konsep Produk yang Dikembangkan**

Produk yang peneliti kembangkan adalah Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) yang berfokus pada pengurangan limbah makanan dan pembuatan pupuk organik, terinspirasi dari permasalahan sampah di lingkungan sekolah. Saat ini, banyak sekolah menghadapi tantangan dalam mengelola sampah, terutama sampah makanan yang sering kali tidak terkelola dengan baik. Selain itu, guru-guru di sekolah sering kali tidak menggunakan media pembelajaran yang mendukung kepedulian terhadap lingkungan, dan siswa pun memiliki kesadaran yang minim terhadap isu-isu lingkungan. Melalui LKPD ini, kami ingin memberikan solusi yang edukatif dan praktis untuk mengatasi masalah tersebut.<sup>20</sup>

LKPD ini dirancang untuk menjadi alat pembelajaran yang interaktif, modern dan aplikatif,<sup>21</sup> mengajarkan siswa tentang pentingnya mengurangi limbah makanan dan mengolahnya menjadi pupuk organik. Melalui kegiatan-kegiatan yang terstruktur dalam LKPD, siswa akan belajar tentang proses komposting dan manfaat pupuk organik bagi lingkungan. Aktivitas ini tidak

---

<sup>19</sup> Hari S Pratama, "Pengaruh Pelaksanaan Program Adiwiyata Terhadap Karakter Peduli Lingkungan Siswa Pada Mata Pelajaran Prakarya Dan Kewirausahaan Di Sekolah Menengah Kejuruan Negeri 3 Pekanbaru," *Skripsi: Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau*, 2018.

<sup>20</sup> Putriani Putriani et al., "Media Pembelajaran Gempa Bumi Berbasis Android Untuk Meningkatkan Pengetahuan Dan Kesiapsiagaan Siswa Terhadap Bencana Di Sma Negeri 2 Tomia," *GEOGRAPHY: Jurnal Kajian, Penelitian Dan Pengembangan Pendidikan* 11, no. 2 (2023): 238, <https://doi.org/10.31764/geography.v11i2.15054>.

<sup>21</sup> Program Studi et al., "MENINGKATKAN PENGETAHUAN LINGKUNGAN SISWA Biological Science ( International Program ), Faculty of Science , Khon Kaen University , PENDAHULUAN Lingkungan Menurut UNHCR ( 2018 ),

hanya memberikan pengetahuan teoritis, tetapi juga mendorong siswa untuk terlibat langsung dalam praktik pengelolaan sampah yang ramah lingkungan.



**Gambar 2.2 Gambaran Konsep Produk yang Dikembangkan**

### C. Kerangka Teoritik

Mengembangkan Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) bioteknologi yang berfokus pada pengurangan limbah makanan dan pembuatan pupuk organik untuk meningkatkan kepedulian siswa terhadap lingkungan memerlukan kerangka teoritik yang solid. Kerangka teoritik ini akan mengintegrasikan berbagai teori pendidikan dan lingkungan untuk memastikan bahwa pembelajaran tidak hanya informatif tetapi juga transformatif. Berikut adalah kerangka teoritik yang dapat digunakan:

Teori Pengelolaan Limbah (Waste Management) menekankan pada pengetahuan dan praktik pengelolaan limbah yang efektif guna mengurangi dampak negatif terhadap lingkungan. Teori ini mencakup berbagai metode seperti pengurangan limbah, pemisahan limbah, pengomposan, serta penggunaan kembali bahan-bahan yang dapat didaur ulang.<sup>22</sup> Semua metode tersebut bertujuan untuk mengurangi volume limbah yang berakhir di tempat

<sup>22</sup> Ghosh, S. K., & Ghosh, S. (2017). Composting: A Sustainable Approach to Waste Management\*. *Environmental Science and Pollution Research*, 24(15), 12642-12656.

pembuangan akhir dan mendukung keberlanjutan lingkungan. Dalam implementasinya di Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD), siswa diajarkan prinsip-prinsip pengelolaan limbah tersebut. Salah satu bentuk penerapannya adalah melalui proyek pembuatan pupuk organik, di mana siswa mengaplikasikan pengetahuan tentang pengomposan dan penggunaan kembali bahan organik. Dengan kegiatan ini, siswa tidak hanya belajar teori, tetapi juga memahami bagaimana prinsip pengelolaan limbah dapat diterapkan secara langsung dalam kehidupan sehari-hari.

Teori Pembelajaran Berbasis Proyek (Project-Based Learning/PBL) adalah pendekatan pembelajaran di mana siswa belajar melalui pengalaman langsung dengan mengerjakan proyek nyata. Konsep utama dari PBL adalah bahwa siswa aktif terlibat dalam proses pembelajaran melalui eksplorasi, penelitian, dan pemecahan masalah yang terkait dengan proyek yang mereka kerjakan. Dengan demikian, siswa tidak hanya mengembangkan pemahaman tentang materi pelajaran, tetapi juga keterampilan berpikir kritis, kolaborasi, dan manajemen waktu.<sup>23</sup>

Dalam implementasinya di Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD), misalnya, siswa dapat terlibat dalam proyek pembuatan pupuk organik dari limbah makanan. Proyek menuntut mereka untuk melakukan serangkaian tahapan, seperti melakukan penelitian terkait limbah makanan dan teknik pembuatan pupuk, merencanakan alur kerja, melaksanakan proyek dengan memproses limbah menjadi pupuk, serta mengevaluasi hasil akhir proyek tersebut. Melalui kegiatan ini, siswa mendapatkan kesempatan untuk belajar secara kontekstual dan relevan, sambil mempraktikkan ilmu yang mereka pelajari di kehidupan sehari-hari. Teori Kesadaran Lingkungan bertujuan untuk meningkatkan pemahaman dan kesadaran siswa tentang isu-isu lingkungan yang mendesak.<sup>24</sup> Melalui pengetahuan yang lebih mendalam, siswa diharapkan

---

<sup>23</sup> Maria Anita Titu, "Penerapan Model Pembelajaran Project Based Learning (PjBL) Untuk Meningkatkan Kreativitas Siswa Pada Materi Konsep Masalah Ekonomi," *Prosiding Seminar Nasional* 9 (2015): 176–86.

<sup>24</sup> Putri Sukma Dewi, "E-Learning: PjBL Pada Mata Kuliah Pengembangan Kurikulum Dan Silabus," *Jurnal Cendekia: Jurnal Pendidikan Matematika* 05, no. 02 (2021): 1332–40.

mampu menyadari dampak aktivitas manusia terhadap lingkungan dan merasa termotivasi untuk mengambil tindakan yang positif dan bertanggung jawab. Dengan demikian, teori ini tidak hanya berfokus pada aspek kognitif, tetapi juga pada aspek afektif yang mendorong perubahan perilaku demi keberlanjutan lingkungan.

Dalam implementasinya, LKPD (Lembar Kerja Peserta Didik) menyajikan materi yang relevan seperti dampak limbah makanan terhadap lingkungan, pentingnya daur ulang, serta manfaat pembuatan pupuk organik. Melalui aktivitas yang dirancang untuk menekankan efek positif dari perilaku ramah lingkungan, siswa diharapkan dapat menginternalisasi nilai-nilai lingkungan dan menjadi lebih sadar akan pentingnya tindakan mereka dalam menjaga kelestarian alam.

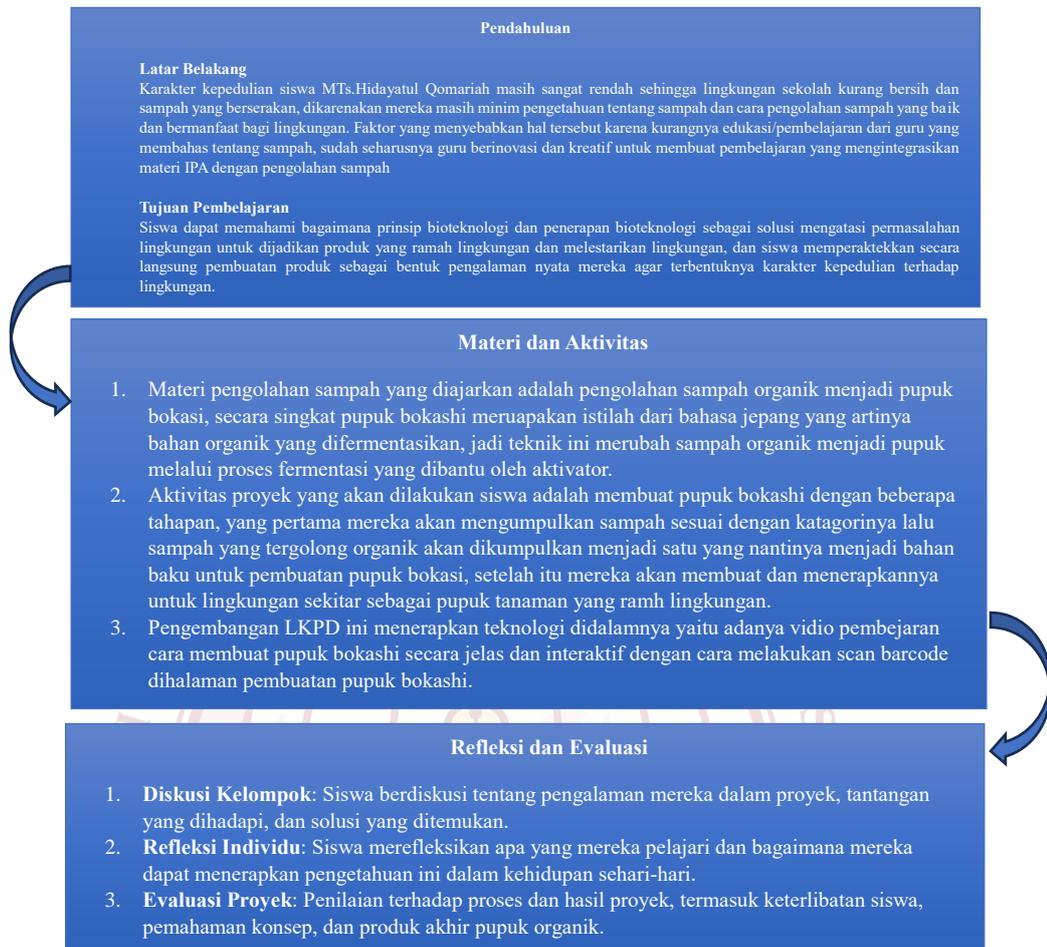
Teori Teknologi Pendidikan berfokus pada pemanfaatan teknologi sebagai alat untuk meningkatkan kualitas proses pembelajaran. Penggunaan teknologi memungkinkan akses yang lebih luas dan interaktif terhadap materi pembelajaran, sehingga dapat menciptakan pengalaman belajar yang lebih efektif dan menarik. Dengan teknologi, peserta didik tidak hanya menerima informasi secara pasif, tetapi juga dapat terlibat secara aktif melalui media interaktif, seperti video, simulasi, dan aplikasi pembelajaran.<sup>25</sup>

Dalam implementasinya pada Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD), teknologi dapat diterapkan melalui penggunaan aplikasi dan perangkat lunak yang mendukung simulasi proses pembelajaran. Misalnya, untuk mempelajari proses pengomposan, video simulasi interaktif dapat digunakan untuk menggambarkan setiap tahapannya secara lebih visual dan dinamis. Hal ini tidak hanya membantu peserta didik memahami konsep dengan lebih baik, tetapi juga menjadikan pembelajaran lebih menarik dan mudah diakses kapan saja.<sup>26</sup>

---

<sup>25</sup> Nuridayanti et al., "Peran Teknologi Pendidikan Dalam Implementasi Kurikulum Merdeka," *Journal On Teacher Education* 5, no. 1 (2023): 88–93. *Journal On Teacher Education* (2023)

<sup>26</sup> Prana Wahyu Tri Adji Pradika, "Peran Teknologi Pendidikan Dalam Pendidikan Islam," *Jurnal Dirosah Islamiyah* 4, no. 2 (2022): 174–83, <https://doi.org/10.17467/jdi.v4i2.692>.



**Gambar 2.3 Kerangka Teoritik**

#### **D. Rancangan Produk**

Rancangan produk ini berfokus pada pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) yang inovatif dan canggih untuk mengurangi limbah makanan melalui pembuatan pupuk organik, dengan tujuan utama meningkatkan kepedulian siswa terhadap lingkungan. Berikut gambar rancangan desain produk LKPD *reduce food waste* untuk meningkat kepedulian siswa terhadap lingkungan. Rancangan Produk dapat dilihat dihalaman lampiran