



PENGEMBANGAN LKPD BERBASIS *PROJECT BASED LEARNING* UNTUK MENINGKATKAN KETERAMPILAN KOLABORASI SISWA MATERI BIOTEKNOLOGI

LKPD DEVELOPMENT BASED ON *PROJECT-BASED LEARNING* TO IMPROVE STUDENT COLLABORATION SKILLS ON BIOTECHNOLOGY MATERIALS

Intan Lestari^{1*}, Anna Rakhmawati¹

¹Departemen Pendidikan Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam,
Universitas Negeri Yogyakarta, Indonesia

*e-mail: intan1168fmipa.2019@student.uny.ac.id

Abstrak. Tujuan penelitian ini adalah mengetahui kelayakan dan kepraktisan LKPD berbasis *project based learning* (PjBl) untuk meningkatkan keterampilan kolaborasi siswa pada materi bioteknologi siswa. Jenis penelitian ini adalah R&D (*Research and Development*) dengan model ADDIE (*Analysis, Design, Development, Implementation, Evaluation*), namun penelitian ini hanya sampai pada tahap *develop*. Subjek uji coba dalam penelitian ini adalah 1 guru pengampu biologi, dan 7 orang perwakilan kelompok siswa. Metode pengumpulan data dengan wawancara dan angket. Data hasil penelitian dianalisis menggunakan teknik analisis kualitatif dan kuantitatif. Hasil penelitian berupa: 1) dihasilkan LKPD berbasis *project based learning* materi bioteknologi dengan dilakukan 3 tahapan yaitu *Analysis, Design, Development*; 2). Penilaian dari ahli materi diperoleh skor 49 kategori “sangat layak”. Penilaian dari ahli media diperoleh skor 59 kategori “layak”. Penilaian dari guru biologi diperoleh skor 64 kategori “praktis”. Penilaian oleh 7 siswa diperoleh skor 65,14 kategori “sangat praktis”. Berdasarkan data yang didapatkan, maka LKPD *project based learning* pada materi bioteknologi layak digunakan untuk meningkatkan keterampilan kolaborasi siswa pada materi bioteknologi kelas X.

Kata Kunci: bioteknologi, LKPD, pengembangan, *project based learning*

PENDAHULUAN

Pendidikan merupakan salah satu tulang punggung bangsa (Rahayu et al., 2018). Pendidikan telah menjadi usaha terprogram yang dilakukan oleh guru. Keberhasilan dalam mencapai tujuan pendidikan dipengaruhi oleh proses pembelajaran yang dialami oleh siswa (Nurmahudina et al., 2019).

Peranan guru sebagai fasilitator perlu membuat suasana pembelajaran menjadi kondusif, karena beberapa siswa cenderung merasa bosan dengan metode pembelajaran yang dilakukan hanya dengan metode ceramah. Oleh karena itu, diharapkan guru dapat menyediakan fasilitas belajar yang kondusif, sehingga tercipta iklim belajar yang menyenangkan bagi siswa. Guru hendaknya memilih metode belajar yang tepat dan bervariasi dan bisa mengembangkan metode yang dipilih sehingga dapat membangkitkan semangat siswa sehingga siswa tidak merasa jenuh dalam menerima pelajaran.

LKPD hendaknya dikembangkan sendiri oleh guru, dengan pengembangan LKPD dibuat berdasarkan suasana kelas dan lingkungan sekolah (Oktricia et al., 2016). Proses guru dalam pengembangan LKPD harus sesuai dengan prosedur yang telah ditetapkan yaitu ada 3, syarat didaktik, syarat konstruksi dan syarat teknis. LKPD yang telah dikembangkan diharapkan menjadi lebih bermakna yang akan dijadikan guru sebagai alat bantu dalam proses pembelajaran yang akan disesuaikan dengan kondisi dan lingkungan peserta didik (Oktricia et al., 2016b).

Penggunaan LKPD akan memberikan kesempatan bagi para peserta didik untuk lebih banyak mengembangkan ide-ide kreatif dan menemukan konsep mengenai suatu materi sehingga dapat dengan dengan langkah-langkah pembelajaran secara sistematis (Puspita & Dewi, 2021). Namun, pada kenyataannya LKPD yang banyak digunakan di sekolah bersifat umum dan belum mencakup banyak aktivitas salah satunya melibatkan siswa dan kegiatan pembelajaran yang kurang menantang bagi siswa. LKPD hanya berisikan ringkasan materi saja dan soal-soal.

Berdasarkan hasil wawancara dengan guru biologi SMA berlokasi di Yogyakarta, dan analisis bahan ajar, peneliti mendapati bahwa guru telah menggunakan LKPD sebagai salah satu alat bantu dalam proses pembelajaran. LKPD yang digunakan guru hanyalah berisikan soal-soal tanpa adanya ringkasan materi, gambar yang mendukung serta petunjuk dari kegiatan yang akan dilakukan, kemudian juga guru belum pernah menggunakan metode *project based learning* dalam pembelajaran. Pada materi bioteknologi konvensional guru hanya sekedar mengenalkan produk yang dihasilkan namun sebenarnya tujuan pembelajarannya menuntut siswa untuk melakukan tindakan dalam menerapkan informasi yang didapatkan salah satunya dapat membuat suatu karya bisa berbentuk produk sesuai dengan konsep bioteknologi. Berdasar dari masalah tersebut, maka guru perlu mengembangkan dan merancang LKPD yang lengkap agar pembelajaran lebih efektif dan terstruktur.

Pembelajaran bioteknologi konvensional menekankan kepada pembelajaran berbasis proyek. Hal ini didukung oleh penelitian Ladyana (2014) bahwa pembelajaran bioteknologi dapat diaplikasikan melalui kegiatan proyek membuat produk bioteknologi misalnya tempe, yoghurt, dan lain-lain. Pembelajaran yang dilakukan secara berkelompok akan membuat siswa aktif bekerjasama dalam kelompok, namun terkadang pengerjaan kelompok hanya dilakukan oleh beberapa siswa saja, sehingga dalam LKPD juga diberikan space untuk mengetahui rancangan yang akan dilakukan siswa seperti dengan pembagian tugas dalam kelompok dan kemajuan produk, berdasarkan hal tersebut maka keaktifan siswa dalam kelompok lebih meningkat dan juga siswa mampu berkolaborasi dalam mengerjakan LKPD.

Kolaborasi merupakan sebuah keterampilan siswa dalam bekerja sama yang dilakukan antara dua orang atau lebih. Pembelajaran secara kelompok diharapkan dapat dilakukan dengan penuh tanggung jawab, serta terorganisir (Ahmad, 2018). Tujuan utama kolaborasi bukan hanya untuk meningkatkan keaktifan siswa namun, melatih siswa untuk efektif serta bertanggung jawab dalam pembagian kerja, dapat meningkatkan karakter siswa, gabungan dari pendapat dari setiap siswa, perspektif, pengalaman dan juga kekompakan dalam kelompok (Ulhusna et al., 2020). Berdasarkan hasil penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh Meilinawati (2018) menunjukkan bahwa terdapat peningkatan kemampuan kolaborasi antar siswa dengan menggunakan model *project based learning*, kemudian diperkuat dengan hasil penelitian yang dilakukan oleh Rahayu & Bella (2019) menunjukkan bahwa model *Project based learning* dapat meningkatkan kemampuan kolaborasi siswa.

Berdasarkan hasil temuan peneliti di lapangan, peneliti tertarik untuk melakukan pengembangan LKPD untuk mata pelajaran biologi dengan judul “Pengembangan LKPD Berbasis *Project Based Learning* (PjBl) Untuk Meningkatkan Kolaborasi Siswa Pada Materi Bioteknologi Kelas X. Pengembangan LKPD ini diharapkan nantinya dapat memudahkan guru menerapkan metode pembelajaran *Project Based Learning* khususnya dalam materi bioteknologi.

METODE

Model Pengembangan

Pengembangan LKPD ini menggunakan metode penelitian dengan model R&D. Pengembangan LKPD menggunakan model pengembangan ADDIE (*Analysis, Design,*

Development, Implementation dan Evaluation). Penelitian ini mengalami keterbatasan sehingga hanya sampai pada tahap *development*.

Prosedur Penelitian dan Pengembangan

1. Tahap analisis (*Analysis*)

Tahap ini, peneliti melakukan analisis dengan wawancara mengenai permasalahan yang ada di sekolah dan analisis bahan ajar. Wawancara dilakukan oleh guru biologi kelas X.

2. Tahap Perancangan (*Design*)

Tahap ini, peneliti membuat rancangan terhadap desain LKPD yang akan dikembangkan dimulai dengan merancang LKPD sesuai dengan hasil analisis yang dilakukan sebelumnya. Selanjutnya, menentukan unsur-unsur yang diperlukan dalam LKPD seperti pemilihan media, format yang digunakan, juga mengumpulkan referensi unsur yang diperlukan dalam LKPD, seperti pemilihan media, format yang digunakan, kemudian juga mengumpulkan referensi materi yang akan dituangkan kedalam bahan ajar LKPD. Perancangan dibuat dalam bentuk word yang bertujuan untuk menemukan cara yang lebih efisien dalam mengembangkan rancangan produk awal (*Draft I*). Pada tahap ini, peneliti juga menyusun instrumen yang akan digunakan untuk menilai LKPD yang dikembangkan melalui validasi oleh dosen ahli.

3. Tahap Pengembangan (*Development*)

Pada tahap ini pengembangan LKPD dilakukan sesuai dengan rancangan awal. Setelah itu, LKPD tersebut akan divalidasi oleh dosen ahli sebelum melakukan uji coba terbatas terhadap produk LKPD melalui guru, dan siswa. Pada proses validasi, validator diminta memberikan penilaian terhadap LKPD yang dikembangkan berdasarkan butir aspek kelayakan LKPD serta memberikan saran dan komentar berkaitan dengan isi LKPD yang nantinya akan digunakan sebagai patokan revisi perbaikan dan penyempurnaan LKPD.

Desain Uji Coba Produk

Pelaksanaan uji coba dimaksudkan untuk meningkatkan kualitas produk yang sedang dikembangkan. Dalam penelitian ini, dilakukan beberapa uji.

1. Uji Ahli/Validator

Ahli dan praktisi melakukan penilaian dan memberikan saran/masukan terhadap produk awal yang dikembangkan. Validasi dilakukan oleh dua dosen ahli yaitu ahli materi dan media.

2. Uji Coba Terbatas

Dalam rangka mengukur kepraktisan dan keterbacaan produk yang dikembangkan, maka dilakukan uji coba terbatas yang terdiri dari guru biologi, dan 7 peserta didik. Peserta didik ini merupakan perwakilan dan menjadi ketua dalam kelompok.

Subjek uji coba dalam penelitian adalah 1 guru pengampu biologi SMA di Yogyakarta, dan perwakilan kelompok sejumlah 7 orang siswa SMA di Yogyakarta.

Teknik dan Instrumen Pengumpulan Data

1. Wawancara

Teknik wawancara digunakan guna menggali informasi yang dibutuhkan berkaitan dengan penelitian, seperti kebutuhan analisis bahan ajar. Wawancara dilakukan terhadap guru biologi kelas X SMA di Yogyakarta.

2. Angket

Angket digunakan untuk mengetahui respons ahli, guru dan siswa terhadap produk yang dikembangkan. Proses validasi produk melalui lembar angket yang diberikan oleh ahli materi dan media. Hasil validasi yang dilakukan oleh responden yaitu penilaian angka 4 hingga 1. Selain itu terdapat kolom komentar atau saran tentang perbaikan produk pengembangan yang dijadikan sebagai acuan bagi peneliti untuk melakukan revisi terhadap produk. Terdapat 2 macam bentuk angket yang digunakan sebagai pengumpulan data yaitu:

a. Lembar Kelayakan Produk

Kelayakan produk dinilai melalui lembar angket untuk dapat mengetahui kualitas dari produk yang telah dikembangkan. Produk yang dikembangkan dinilai kelayakannya oleh validator. Validator terdiri atas 2 dosen ahli (ahli materi dan media).

b. Skala Respons Produk

Skala respons produk digunakan untuk mengetahui kepraktisan dan keterbacaan dari produk yang telah dikembangkan. Skala dalam penelitian ini berupa skala respons guru dan skala respons siswa.

Teknik Analisis Data

Teknik analisis data dalam penelitian ini yaitu teknik analisis berupa kualitatif dan kuantitatif. Perolehan data yang diperoleh dari ahli materi dan media, guru biologi kelas X, siswa. Masukan dan saran dari para ahli dianalisis dan dideskripsikan secara deskriptif kualitatif. Sedangkan data kuantitatif skor penilaian dikonversi ke dalam data kuantitatif. Hasil analisis digunakan untuk merevisi produk yang dikembangkan sehingga bahan ajar sesuai dengan harapan yakni bahan ajar LKPD berbasis *project based learning* (PjBl) untuk meningkatkan keterampilan kolaborasi siswa pada materi bioteknologi kelas X.

Hasil angket yang diperoleh dari ahli media, ahli materi, dan uji coba terbatas oleh orang guru dan 7 perwakilan tiap kelompok kemudian dianalisis dengan kriteria skala 4. Selanjutnya skala 4 tersebut dikategorikan untuk mengetahui kelayakan produk. Skala penilaian dapat dilihat pada Tabel 1 dan Kriteria penilaian ditunjukkan pada Tabel 2.

Tabel 1. Kategori Skala dalam Skala Likert

Skor	Keterangan
4	Sangat Setuju/Sesuai
3	Setuju/Sesuai
2	Kurang Setuju/Sesuai
1	Tidak Setuju/Sesuai

Sumber: Saifuddin Azwar, 2015)

Tabel 2. Analisis Lembar Validasi

Rentang Skor	Interprestasi
$Mi + 1,5 SBi < X$	Sangat Layak/Sangat Praktis
$Mi + 0,5 SBi < X \leq Mi + 1,5 SBi$	Layak/Praktis
$Mi - 0,5 SBi < X \leq Mi + 0,5 SBi$	Cukup Layak/Cukup Praktis
$Mi - 1,5 SBi < X \leq Mi - 0,5 SBi$	Kurang Layak/Kurang Praktis
$X \leq Mi - 1,5 SBi$	Tidak Layak/Tidak Praktis

Sumber: Modifikasi dari Harfian, 2015:73)

Keterangan :

X = skor responden

Mi = Mean ideal

SBi = Simbangan Baku ideal

Mi = $\frac{1}{2}$ (nilai tertinggi ideal + nilai terendah ideal)

SDi = $\frac{1}{6}$ (nilai tertinggi ideal - nilai terendah ideal)

Selanjutnya memasukkan jumlah kriteria pada masing-masing lembar validasi ke rumus Harfian untuk mengetahui rentang skor kelayakan LKPD yang dikembangkan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil

Penelitian pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) berbasis *Project Based Learning* (PjBL) ini menggunakan pendekatan *Research and Development* (R&D) dengan

tujuan untuk meningkatkan keterampilan kolaborasi siswa materi bioteknologi siswa kelas X. Pengembangan LKPD ini mengacu pada model ADDIE. Penelitian ini mengalami keterbatasan sehingga hanya menggunakan 3 tahapan yaitu *Analysis, Design, Development*.

Produk yang akan dikembangkan melalui penelitian ini berupa bahan ajar cetak berbentuk LKPD berbasis *Project Based Learning* yang memuat materi bioteknologi konvensional. Materi bioteknologi konvensional yang akan dituangkan kedalam LKPD terdiri dari 2 yaitu fermentasi dan uji organoleptik, yang layak berdasarkan beberapa validasi ahli dan respons dari guru dan peserta didik. Pengumpulan informasi dilakukan melalui beberapa tahap.

1. Analisis (*Analysis*)

Tahap analisis digunakan sebagai acuan untuk penyusunan LKPD. Analisis kebutuhan ini dilakukan peneliti melalui wawancara dan analisis bahan ajar yang diberikan guru. Hasil wawancara dan analisis bahan ajar tersebut sehingga peneliti dapat memecahkan masalah yang terjadi pada saat proses pembelajaran.

2. Perancangan (*Design*)

Tahap perancangan dilakukan dengan beberapa tahapan. Tahap awal dilakukan pengkajian materi, selanjutnya dilakukan perancangan LKPD. Proses perancangan LKPD ini menggunakan *Microsoft word* sebagai rancangan awal yang kemudian dibuat menggunakan aplikasi canva ukuran kertas A4. Hasil pengembangan produk LKPD maka selanjutnya dilakukan peninjauan oleh dosen pembimbing sebelum divalidasi. Tahap perancangan ini, dilakukan juga penyusunan instrumen berupa angket/kuesioner untuk validasi LKPD yang dikembangkan. Penyusunan instrumen digunakan untuk mengetahui kelayakan dari media yang telah dikembangkan.

3. Pengembangan (*Development*)

Tahap ini adalah tahap akhir dalam pengembangan LKPD. Dalam tahapan pertama dilakukan peninjauan oleh dosen pembimbing

1. Peninjauan oleh Dosen Pembimbing

Tahap ini, peneliti melakukan konsultasi *draft 1* produk LKPD kepada dosen pembimbing, sehingga mendapatkan saran dan masukan. Setelah mendapatkan saran/masukan dari dosen pembimbing maka dilakukan revisi *draft 1*. Revisi *draft 1* diberikan kepada dosen validasi ahli untuk menilai kelayakan produk LKPD melalui angket/kuisisioner.

2. Validasi

Tahap selanjutnya yakni tahap validasi. Tahap validasi ini dilakukan untuk menghasilkan produk akhir dari bahan ajar berupa LKPD setelah mendapatkan revisi melalui masukan dan saran dari validator.

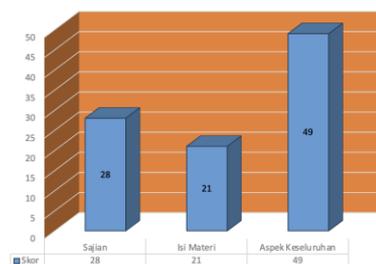
a. Uji Validasi

Produk yang sudah selesai selanjutnya dilakukan uji validasi. Tujuan dari uji validasi ini untuk mendapatkan penilaian yang dilakukan oleh ahli media, ahli materi, keduanya untuk mengetahui kelayakan media berdasarkan kebenaran isi dan format LKPD yang dikembangkan, Berikut merupakan langkah-langkah validasi:

1. Validasi ahli materi dilakukan oleh dosen ahli materi. Aspek yang dinilai meliputi kelayakan dari kualitas materi pembelajaran, dan isi materi. Hasil validasi oleh ahli materi disajikan dalam Tabel 3 dan Gambar 1.

Tabel 3. Kategori Hasil Validasi Ahli Materi

Aspek	Skor Ahli	Skor Maksimal	Kategori
Sajian	28	32	Sangat Layak
Isi	21	24	Sangat Layak
Aspek Keseluruhan	49	56	Sangat Layak



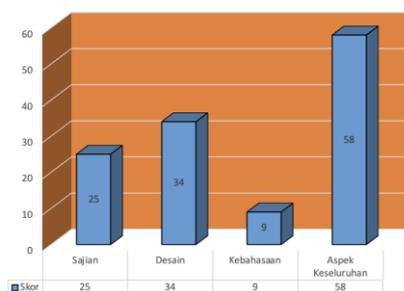
Gambar 1. Grafik Hasil Validasi Ahli Materi

Berdasarkan hasil penilaian dari tabel 3 dan gambar 1 dapat dilihat bahwa sajian, isi materi mendapatkan kategori yang sangat layak, sehingga aspek keseluruhan termasuk kategori sangat layak. Hal ini sesuai dengan pendapat dari (Budiono & Susanto, 2006) bahwa dalam kriteria aspek materi pada LKPD yang digunakan berisi materi pelajaran yang dilengkapi dengan gambar-gambar. Menurut (Lasmiyati & Harta, 2014) yang menyatakan bahwa materi harus dipertimbangkan yakni hanya berisi konten yang relevan dengan tema atau konsep yang dipelajari, kemudian bersifat fleksibel, kemudian menurut (Susilo et al., 2016), dalam aspek kelayakan materi disesuaikan dengan SK dan KD, perkembangan anak, kesesuaian dengan kebutuhan bahan ajar, kebenaran substansi materi pembelajaran, dan manfaat untuk menambah pengetahuan. Menurut ahli materi bahan ajar LKPD berbasis PjBl ini dinyatakan sangat layak digunakan setelah dilakukannya revisi berdasarkan saran dan masukan dari validator.

- Validasi ahli media dilakukan oleh dosen ahli media. Aspek yang dinilai meliputi kelayakan dari kualitas materi pembelajaran, dan isi materi. Hasil validasi oleh ahli materi disajikan dalam Tabel 4 dan Gambar 2.

Tabel 4. Kategori Hasil Validasi Ahli Media

Aspek	Skor Ahli Media	Skor Maksimal	Kategori
Sajian	25	44	Kurang layak
Desain	24	32	Layak
Kebahasaan	9	12	Layak
Aspek Keseluruhan	58	84	Layak



Gambar 2. Grafik Hasil Validasi Ahli Media

Berdasarkan hasil penilaian dari tabel 4 dan gambar 2 dapat dilihat bahwa sajian mendapatkan kategori yang kurang dikarenakan terdapat beberapa indikator dalam LKPD masih kurang, dari aspek keseluruhan mendapatkan kategori layak. Menurut ahli media bahan ajar LKPD berbasis PjBl ini dinyatakan layak digunakan setelah dilakukannya revisi berdasarkan saran dan masukan dari validator.

Hasil Uji Coba Produk

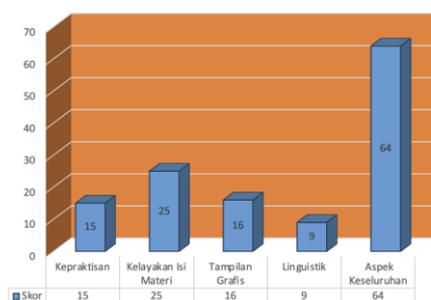
Hasil uji coba produk dilakukan oleh guru biologi kelas X dengan tujuan untuk mengetahui kemungkinan keterlaksanaan pembelajaran menggunakan LKPD pembelajaran yang dikembangkan. dari peserta didik dilakukan untuk mengetahui keterbacaan materi dan format LKPD.

1. Respons guru

Respons guru dilakukan oleh salah satu guru biologi SMA di Yogyakarta. Penilaian menggunakan skala likert dengan rentang nilai tertinggi 4 dan terendah 1. Aspek yang dinilai meliputi kelayakan dari kualitas materi pembelajaran, dan isi materi. Hasil dari validasi oleh ahli materi disajikan Tabel 5 dan Gambar 3.

Tabel 5. Kategori Hasil Angket Respons guru

Aspek	Skor Guru	Skor Maksimal	Kategori
Kepraktisan	15	16	Praktis
Kegrafikan	25	32	Praktis
Tampilan Grafis	16	20	Sangat Praktis
Linguistik	9	12	Praktis
Aspek Keseluruhan	64	80	Praktis



Gambar 3. Grafik Hasil Respons Guru

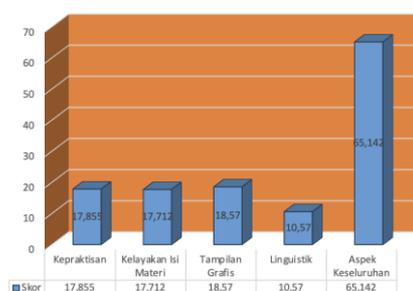
Berdasarkan hasil penilaian dari tabel 10 dan gambar 8 dapat dilihat bahwa dari aspek keseluruhan mendapatkan kategori praktis. Menurut dari hasil respons guru bahan ajar LKPD berbasis PjBl ini dinyatakan praktis digunakan dan LKPD dapat terlaksanaan dan digunakan dalam pembelajaran.

2. Respons siswa

Hasil responsiswa ditunjukkan pada Tabel 6 dan Gambar 4.

Tabel 6. Kategori Hasil Uji Keterbacaan Siswa

Aspek	Skor rata-rata siswa	Skor Maksimal	Kategori
Kepraktisan	17,85	20	Sangat layak
Kelayakan Isi Materi	17,71	20	Sangat layak
Tampilan Grafis	18,57	20	Sangat layak
Linguistik	10,57	12	Sangat layak
Aspek Keseluruhan	65,14	72	Sangat layak



Gambar 4. Grafik Hasil Respons Siswa

Berdasarkan hasil penilaian dari tabel 6 dan gambar 4 dapat dilihat bahwa dari aspek keseluruhan mendapatkan kategori sangat praktis praktis. Menurut dari hasil respons siswa

bahan ajar LKPD berbasis PjBl ini dinyatakan sangat praktis digunakan sesuai dengan keterbacaan LKPD oleh siswa.

Revisi Produk

Pada pengembangan model ADDIE tahap terakhir yang dilakukan yaitu merevisi produk pembelajaran atau revisi produk (*Revise Instructional*). Tujuan dari revisi produk yaitu untuk menyempurnakan hasil produk yang dikembangkan. Tahap ini, peneliti mengumpulkan hasil revisi dari ahli materi (Tabel 7), ahli media (Gambar 5) maupun guru biologi kelas X SMA (Gambar 6).

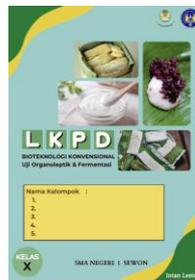
1. Ahli Materi

Tabel 7. Revisi Produk Ahli Materi

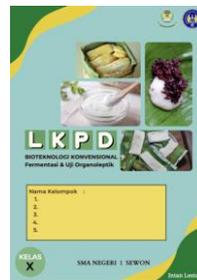
Saran/Masukan	Revisi
Penulisan “susu pasteurisasi” Penulisan nama Ilmiah “ <i>Streptococcus thermophilus</i> ”	Produk susu fermentasi <i>Streptococcus thermophilus</i>

2. Ahli Media

Sebelum Revisi



Sesudah Revisi



Gambar. 5 Tampilan Sebelum dan Sesudah Revisi Cover LKPD

Bagian cover, ahli media memberikan saran untuk memperbaiki judul pada bagian uji organoleptik & fermentasi menjadi fermentasi dan uji organopetik.

Sebelum Revisi



Sesudah Revisi



Gambar 6. Tampilan Sebelum dan Sesudah Revisi Halaman 3

Halaman 3, ahli media memberikan saran untuk menambahkan petunjuk penggunaan pada no 5 yakni “buatlah rancangan yang akan dikerjakan dengan kelompok” dan pada nomor 7 memberikan contoh dengan memberikan secara jelas referensi relevan yang dimaksud misalnya ditambahkan “dari buku, internet, jurnal, serta sumber-sumber terpercaya lainnya jika dianggap masih kurang.

Halaman 4-5, ahli media memberikan saran untuk menambahkan materi uji organoleptik dan fermentasi sebagai materi pendahuluan (Gambar 7).

Sebelum Revisi

Sesudah Revisi



Gambar 7. Tampilan Sebelum dan Sesudah Revisi Halaman 4-5

Pada halaman 7, ahli materi memberikan saran untuk menambahkan 1 halaman untuk rancangan produk. Rancangan produk ini bertujuan untuk mengetahui produk yang akan dikerjakan oleh peserta didik, kemudian pembagian tugas dalam kelompok dan kemajuan dari produk yang sedang dikerjakan (Gambar 8).

Tambahan Halaman



Gambar 8. Tampilan Tambahan Halaman 7

Pada halaman 7, ahli media memberikan saran untuk menambahkan contoh dari variasi bahan yang digunakan, penambahan bahan ini dapat membuat siswa lebih berkreasi dalam kelompok (Gambar 9).

Sebelum Revisi

Sesudah Revisi



Gambar 9. Tampilan Sebelum Revisi dan Sesudah Revisi Halaman 7

Halaman 8, ahli media memberikan saran menambahkan catatan di bawah tabel percobaan. Catatan ini untuk memberikan gambaran/contoh kepada siswa mengenai hasil percobaan yang akan dilakukan (Gambar 10).

Sebelum Revisi

Sesudah Revisi

Gambar 10. Tampilan Sebelum Revisi dan Sesudah Revisi Halaman 8

Halaman 12, ahli media memberikan saran untuk menambahkan bahan yang digunakan, penambahan bahan ini dapat membuat siswa lebih berkreasi dalam kelompok (Gambar 11).

Sebelum Revisi

Sesudah Revisi

Gambar 11. Tampilan Sebelum Revisi dan Sesudah Revisi Halaman 12

Halaman 13, ahli materi memberikan masukan untuk menambahkan catatan di bawah tabel percobaan. Catatan ini untuk memberikan gambaran/ccontoh kepada siswa mengenai hasil percobaan yang akan dilakukan (Gambar 12).

Sebelum Revisi

Sesudah Revisi

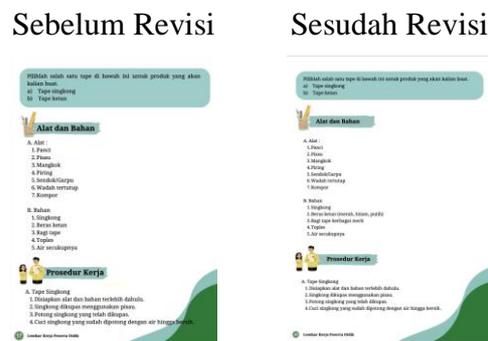
Gambar 12. Tampilan Sebelum Revisi dan Sesudah Revisi Halaman 13

Halaman 12, ahli media memberikan saran untuk menambahkan bahan yang digunakan, penambahan bahan ini dapat membuat siswa lebih berkreasi dalam kelompok (Gambar 13).

Pembahasan

Salah satu alternatif yang dapat membantu guru yakni Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD). LKPD memiliki empat fungsi, yaitu (1) sebagai alat bantu berupa bahan ajar yang

dapat membantu guru dan membuat peserta didik lebih aktif, (2) sebagai bahan ajar yang dapat mempermudah peserta didik dalam memahami materi, (3) sebagai bahan ajar yang didalamnya memuat latihan soal untuk melatih peserta didik (4) dapat memudahkan proses pembelajaran di kelas (Prastowo, 2015). Menggunakan LKPD akan membuat peserta didik menjadi lebih aktif dalam proses pembelajaran. Pembelajaran yang aktif akan menciptakan interaksi efektif antara guru dan peserta didik sehingga diharapkan peserta didik mampu menemukan konsep secara mandiri dengan bantuan LKPD tersebut (Relia, 2016).



Gambar 13. Tampilan Sebelum Revisi dan Sesudah Revisi Halaman 17

Pengembangan bahan ajar LKPD diawali dengan tahap analisis. Tahap analisis ini didapatkan dari hasil wawancara guru dan analisis bahan ajar yang diberikan guru. Produk yang dihasilkan pada penelitian ini berupa LKPD dengan menggunakan model pembelajaran *Project Based Learning* (PjBl) pada materi bioteknologi. Kemudian dilanjutkan dengan perancangan bahan ajar, dan pembuatan penilaian bahan ajar LKPD untuk validator ahli, angket respons guru dan siswa. Setelah bahan ajar dirancang, selanjutnya membuat bahan ajar LKPD yang akan dinilai oleh para validator ahli. Bahan ajar dengan kriteria penilaian layak, diperoleh setelah melalui proses validasi dari para validator dan penilaian dari respons guru dan peserta didik.

Bahan ajar LKPD yang telah dibuat berdasarkan hasil penelitian ini terbukti bahwa layak digunakan pada proses pembelajaran setelah divalidasi oleh para validator ahli. Berikut adalah hasil dari penilaian kelayakan sebagai berikut:

1. Kelayakan produk

Das Salirawati (2004: 8-9) menyebutkan tiga syarat suatu LKPD dikatakan layak, yaitu syarat didaktis, syarat konstruksi, dan syarat teknis. Syarat didaktis berhubungan dengan terpenuhinya dasar-dasar materi pembelajaran efektif dalam suatu LKPD. Syarat konstruksi berhubungan dengan kebahasaan, susunan kalimat, kosakata, tingkat kesukaran, dan kejelasan LKPD. Syarat teknis berhubungan dengan penulisan berdasarkan kaidah yang telah ditetapkan. berhubungan dengan penggunaan bahasa, susunan kalimat, kosakata, tingkat kesukaran, dan kejelasan LKPD.

LKPD yang dikembangkan diharapkan memenuhi kriteria yang layak secara teoritis ditinjau dari aspek kelayakan. Kelayakan lembar kegiatan peserta didik secara teoritis ditentukan berdasarkan hasil validasi LKPD yang mengacu pada komponen kelayakan isi, kebahasaan, penyajian dan karakteristik platform yang digunakan (Pelupessy & Kuswanti, 2021).

Kelayakan materi bioteknologi konvensional pada LKPD berbasis *project based learning* dinilai oleh 2 ahli yaitu ahli materi dan media. Hasil penilaian ahli materi dapat dilihat dari skor yang didapatkan berdasarkan 2 aspek yaitu: sajian, dan isi materi, dari kedua aspek ini dinyatakan sangat layak untuk digunakan oleh ahli materi dengan perolehan skor 49 kategori sangat layak. Kemudian hasil penilaian ahli media dapat dilihat dari skor yang

didapatkan berdasarkan 3 aspek yaitu: sajian, desain, kebahasaan, dari ketiga aspek ini dinyatakan layak untuk digunakan oleh ahli media dengan perolehan skor 59 kategori layak. Komentar dan saran dari ahli media digunakan untuk merevisi LKPD berbasis *project based learning*.

2. Kepraktisan Produk

Menurut Akker (1990) kepraktisan produk yang didapatkan dari para pengguna maupun para ahli lainnya yang mempertimbangkan bahwa produk yang digunakan tersebut menarik dan dapat bermanfaat bagi guru maupun siswa. Oleh karena itu, kepraktisan pada media dan bahan ajar dalam pembelajaran yang dikembangkan pada penelitian ini didapatkan dari hasil penilaian oleh guru dan siswa dengan cara mengisi lembar angket. LKPD yang dikembangkan dikatakan praktis apabila para ahli/validator menyatakan bahwa LKPD yang dikembangkan dapat digunakan. Kepraktisan LKPD berbasis *project based learning* (PjBl) diperoleh berdasarkan penilaian yang dilakukan oleh guru dan peserta siswa.

Hasil penilaian dari respons guru dapat dilihat dari skor yang didapatkan berdasarkan 4 aspek yaitu: kepraktisan, kelayakan isi materi, tampilan grafis, dan linguistik, keempat aspek ini dinyatakan praktis untuk digunakan oleh guru dengan perolehan skor 64. Kemudian respons siswa digunakan dari uji keterbacaan siswa dari LKPD *project based learning*. Hasil penilaian dari respons siswa ini dapat dilihat dari 4 aspek yaitu: kepraktisan, kelayakan isi materi, tampilan grafis, dan linguistik, dari keempat aspek ini secara keseluruhan memiliki persentase kepraktisan secara rata-rata sebesar 65,14 kategori sangat praktis.

SIMPULAN

Berdasarkan penelitian yang telah dilaksanakan, dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut:

1. Pengembangan LKPD berbasis *project based learning* dinyatakan layak digunakan oleh ahli materi dan media untuk meningkatkan keterampilan kolaborasi siswa pada materi bioteknologi siswa kelas X.
2. Pengembangan LKPD berbasis *project based learning* dinyatakan praktis digunakan oleh guru dan siswa untuk meningkatkan keterampilan kolaborasi siswa pada materi bioteknologi siswa kelas X.

UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih kepada koor Prodi Pendidikan Biologi dan seluruh Dosen Pendidikan Biologi yang telah memberikan ilmu hingga terselesainya artikel ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Ahmad, S. (2018). *Meningkatkan Kemampuan Kolaborasi Siswa Kelas Xi Sma Islam Al-Qodir Menggunakan Model TPS*. Simki-Techsain, Vol. 02 No. 01 Tahun 2018 (Vol. 02 No. 01 Tahun 2018). <http://simki.unpkediri.ac.id/detail/14.1.01.06.0009>.
- Akker, J.V.D. (1999). *Principles and Methods of Development Research*. Dordrech: Kluwer Academic Publisher.
- Anggiasari, T., Hidayat, S., & Harfian, B. A. A. (2018). Analisis Keterampilan Berpikir Kritis Siswa SMA di Kecamatan Kalidoni dan Ilir Timur II. BIOMA: *Jurnal Ilmiah Biologi*, 7(2), 183–195.
- Ariyani, O. W., & Prasetyo, T. (2021). Efektivitas Model Pembelajaran Problem Based Learning dan Problem Solving terhadap Kemampuan Berpikir Kritis Siswa Sekolah Dasar. *Jurnal Basicedu*, 5(3), 1149–1160. <https://doi.org/10.31004/basicedu.v5i3.892>

- Azwar, S. (2007). *Penyusunan Skala Psikologi Edisi 2*. Yogyakarta: Pustaka Pelajar.
- Budiono, E., & Susanto, H. (2006). Penyusunan dan Penggunaan Modul Pembelajaran Berdasar Kurikulum Berbasis Kompetensi Sub Pokok Bahasan Analisa Kuantitatif untuk Soal-Soal Dinamika Sederhana pada Kelas X Semester I SMA. *Jurnal Pendidikan Fisika Indonesia*, 4(2), 79–87.
- Celikler, D., & Aksan, Z. (2012). The Effect Of The Use of Worksheets About Aqueous Solution Reactions on Pre-Servi Ce Elementary Science Teachers 'Academic Success. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 46, 4611–4614. <https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2012.06.306>.
- Das Salirawati. (2004). *Penyusunan dan Kegunaan LKS dalam Proses Pembelajaran*. Diakses dari <http://staff.uny.ac.id/sites/default/files/pengabdian/das-salirawati-msidr/19penyusunan-dan-kegunaan-lks.pdf> pada tanggal 12 Juni 2023, Pukul 10.00 WIB.
- Friskawati, G. F., & Sobarna, A. (2019). Faktor Internal Pencapaian Hasil Belajar Pendidikan Jasmani pada Siswa SMK. *Jurnal Penelitian Pendidikan*, 18(3). <https://doi.org/10.17509/jpp.v18i3.15004>.
- Harfian, B. A. A. (2015). *Kesiapan Guru Biologi dalam Mengimplementasikan Kurikulum 2013 Ditinjau dari Kompetensi Pedagogik dan Profesional di SMA Negeri se-Kota Sleman*.
- Lasmiyati, & Harta, I. (2014). Pengembangan Modul Pembelajaran untuk Meningkatkan Pemahaman Konsep dan Minat SMP. *PYTHAGORAS: Jurnal Pendidikan Matematika*, 9(2), 161–174. <http://journal.uny.ac.id/index.php/pythagoras>.
- Meilinawati. 2018. “*Penerapan Model Pembelajaran Project Based Learning Untuk Meningkatkan Kolaborasi Siswa Pada Mata Pelajaran Komputer Dan Jaringan Dasar Smk Muhammadiyah 1 Prambanan*.” Universitas Negeri Yogyakarta.
- Nurmahudina, S., Distrik, I. W., & Wahyudi, I. (2019). Pengaruh Penggunaan Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) Berbasis Exclusive pada Pembelajaran Alat Optik Terhadap Kemampuan Berpikir Kreatif. Tarbawi: *Jurnal Ilmu Pendidikan*, 15(2). Retrieved from <https://ejournal.iainkerinci.ac.id/index.php/tarbawi/article/view/347>.
- Oktricia, H., Yani, A. P., & Ansori, I. (2016). Pengaruh penerapan LKPD indentifikasi jenis-jenis bambu terhadap hasil belajar peserta didik kelas X SMP Bengkulu Utara. *Jurnal Pendidikan Dan Pembelajaran Biologi*, 3(2). <https://doi.org/10.33369/diklabio.3.2.166-173>.
- Pelupessy, N. F., & Kuswanti, N. (2021). Kelayakan Teoritis Lembar Kegiatan Peserta Didik (LKPD) Berbasis Edmodo Dengan Pendekatan Sainifik Sub Materi Jaringan Epitel dan Otot Kelas XI SMA. *Bio Edu*, 435-448.
- Prastowo, A. (2015). *Panduan Kreatif Membuat Bahan Ajar Inovatif*. Yogyakarta: Diva Press.

- Puspita, V., & Dewi, I. P. (2021). Efektifitas E-LKPD berbasis Pendekatan Investigasi terhadap Kemampuan Berfikir Kritis Siswa Sekolah Dasar. *Jurnal Cendekia: Jurnal Pendidikan Matematika*, 5(1), 86–96. <https://doi.org/10.31004/cendekia.v5i1.456>.
- Rahayu, S., Euis, E. P., & Bella, A. S. 2019. “Pengaruh Model *Project Based Learning* Terhadap Peningkatan Kemampuan Kolaborasi Siswa Dalam Mata Pelajaran Ekonomi Bisnis.” *Jurnal Pendidikan: Teori, Penelitian, Dan Pengembangan* 5(2):132–43.
- Ramadhayanti, R., Anggraeni, S., & Supriatno, B. (2020). *Analisis dan Rekonstruksi Lembar Kerja Peserta Didik Indra Pengecap Berbasis Diagram Vee*. *Biodik*, 6 (2), 95–108. <https://doi.org/10.22437/bio.v6i2.9441>.
- Relia, L. (2016). Keterkaitan antara Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) Matematika dengan Model Pembelajaran Kreatif, Inovatif, dan Produktif (KIP). *PRISMA, Prosiding Seminar Nasional Matematika*, 97-103.
- Sugiyono, (2020). *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D*. Bandung: Alfabeta.
- Susilo, A., Siswandari, & Bandi. (2016). Pengembangan Modul Berbasis Pembelajaran Saintifik untuk Peningkatan Kemampuan Mencipta Siswa dalam Proses Pembelajaran Akuntansi Siswa Kelas XII SMA N 1 Slogohimo. *Jurnal Pendidikan Ilmu Sosial*, 26(1), 50–56.
- Ulhusna, M., Putri, S. D., & Zakirman, Z. (2020). Permainan Ludo untuk Meningkatkan Keterampilan Kolaborasi Siswa dalam Pembelajaran Matematika. *International Journal of Elementary Education*, 4(2), 130–137.