

BAB III

METODE PENELITIAN

A. Model Pengembangan

Penelitian yang dilakukan adalah penelitian pengembangan, produk yang dikembangkan oleh peneliti berupa Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD). LKPD yang dikembangkan adalah LKPD berbasis model pembelajaran *Problem Based Learning* (PBL). Pengembangan ini diharapkan dapat membantu peserta didik mencapai tujuan pembelajaran, dan dapat meningkatkan semangat belajar peserta didik. Pengembangan LKPD ini menggunakan model pengembangan 4D yang disarankan oleh Thiagarajan (dalam Trianto 2009:189) model ini terdiri dari 4 tahapan yaitu *define* (pendefinisian), *design* (perancangan), *development* (pengembangan), dan *dissemination* (penyebaran).

Penggunaan model 4D dalam pengembangan LKPD ini karena model yang disajikan oleh Thiagarajan, Sammel, dan Sammel (dalam Trianto 2009:189) merupakan model pengembangan yang dirasa cocok digunakan oleh peneliti dalam mengembangkan LKPD. Langkah-langkah yang terdapat dalam model pengembangan ini sederhana dan tidak terlalu rumit, sehingga tidak menyulitkan peneliti dalam mengembangkan LKPD jika menggunakan model ini.

B. Prosedur Pengembangan

Prosedur yang digunakan dalam pengembangan ini sesuai dengan model pengembangan 4D yang ditawarkan oleh Thiagarajan, Sammel, dan Sammel (dalam Trianto 2009:189) yang terdiri dari 4 tahapan yaitu *define* (pendefinisian), *design* (perancangan), *development* (pengembangan), dan *dissemination* (penyebaran). Berikut penjelasan langkah-langkah yang dilakukan oleh peneliti dalam pengembangan LKPD berbasis model pembelajaran PBL berdasarkan model pengembangan 4D:

1. *Define* (Pendefinisian)

Tahapan pertama yang dilakukan peneliti yaitu melakukan pra survei yang terdiri dari proses observasi dan wawancara, dengan melihat permasalahan yang ada di MA Bustanul Ulum Jayasakti, permasalahan yang ada adalah belum terdapatnya bahan ajar berupa LKPD yang dikembangkan oleh guru dalam proses pembelajaran, terutama pada topik Perubahan Lingkungan.

Berdasarkan hasil observasi yang telah dilakukan pada tanggal 18 September 2019 dengan melihat proses pembelajaran yang berlangsung, ternyata belum digunakan LKPD yang dikembangkan sendiri oleh guru. Proses pembelajaran hanya menggunakan buku cetak yang disediakan oleh sekolah. Hasil wawancara dengan guru Biologi di MA Bustanul Ulum Jayasakti, yaitu Tiara Herdiana, S.Pd, diketahui bahwa belum dikembangkannya bahan ajar, khususnya bahan ajar berupa LKPD berbasis model pembelajaran PBL yang dibutuhkan peserta didik dalam menunjang tercapainya tujuan pembelajaran, yang juga sesuai dengan perkembangan kurikulum.

LKPD yang seharusnya disusun adalah LKPD yang menjadikan peserta didik lebih aktif, serta menganalisis pengembangan yang sesuai dengan perkembangan peserta didik. Serta adanya sumber daya alam yang dapat dimanfaatkan sebagai sumber belajar yang sesuai dengan model pembelajaran yang akan diterapkan yaitu PBL.

Alasan belum dikembangkannya LKPD oleh guru mata pelajaran di MA Bustanul Ulum adalah karena keterbatasan dalam biaya pengembangan dan keterbatasan waktu pembuatan, sehingga guru mata pelajaran hanya menggunakan buku ajar yang disediakan oleh sekolah. Maka dari itu peneliti membantu untuk menyediakan bahan ajar berupa LKPD berbasis model pembelajaran PBL yang memanfaatkan sumber daya alam sekitar untuk dijadikan fokus penyelesaian masalah peserta didik dalam proses pembelajaran.

2. *Design* (Perancangan)

Tahap kedua yang dilakukan oleh peneliti adalah menyusun rancangan pengembangan LKPD yang akan dikembangkan. Pada tahap ini peneliti mengidentifikasi materi tentang perubahan lingkungan yang disesuaikan berdasarkan silabus dengan kompetensi ini (KI), kompetensi

dasar (KD), indikator, dan tujuan pembelajaran. Materi yang dimuat terdapat pada KD 3.10 yaitu menganalisis data perubahan lingkungan dan dampak dari perubahan-perubahan tersebut bagi kehidupan, serta tujuan pembelajaran yang disesuaikan dengan indikator.

Pengumpulan data dan gambar pada materi dengan melakukan studi kasus yang dilakukan oleh peneliti di aliran Sungai Bekri dekat pabrik PTPN 7, yang kemudian disusun dengan syarat dan ketentuan yang telah ditetapkan dalam proses pengembangan. Studi kasus yang dilakukan dengan mewawancarai beberapa warga yang tinggal di sekitar PTPN 7 Bekri, dari pernyataan yang didapat nantinya akan menjadi bahan pendukung dalam menyusun LKPD, serta mengobservasi keadaan dan lokasi sungai yang akan digunakan dalam kegiatan LKPD.

LKPD yang dikembangkan memuat komponen berupa pemaparan materi pendukung yang berisikan gambar hasil dari studi kasus yang dilakukan, soal-soal dan kegiatan pembelajaran yang akan dibuat dengan mengacu pada model pembelajaran PBL dan dengan memanfaatkan lingkungan berupa aliran Sungai Bekri sebagai sumber belajar.

Perancangan LKPD ini bertujuan agar LKPD yang dihasilkan sesuai dengan kebutuhan peserta didik, baik dari segi materi, penampilan dan kesesuaian dengan perkembangan kurikulum 2013. Produk yang telah dikembangkan tersusun dari berbagai bagian, seperti cover yang memuat keterangan materi/pokok bahasan, keterangan kelas, semester dan nama dari penyusun, tema pada cover juga menyesuaikan topik materi di dalamnya. Selain itu, juga terdapat keterangan tujuan pembelajaran yang akan dicapai dalam proses pembelajaran, ringkasan materi yang dapat membantu peserta didik menyelesaikan tugas di dalam LKPD. Tugas yang disusun merupakan kegiatan yang akan menjadikan peserta didik aktif dalam menyelesaikan permasalahan dengan mengambil contoh kasus tempat observasi yaitu Sungai Bekri, dan informasi yang memacu peserta didik untuk belajar secara mandiri. Berikut susunan draft LKPD yang akan dikembangkan:

- a. Cover, berisikan identitas dan keterangan isi LKPD yakni untuk kelas X, Semester Genap, topik materi "Perubahan Lingkungan", disesuaikan dengan kurikulum 2013, dan gambar pada cover yang disesuaikan dengan tema materi.

- b. Daftar isi, menggambarkan susunan isi dari LKPD, dimulai dari:
1. Kata Pengantar.....
 2. Daftar isi.....
 3. Kompetensi Inti.....
 4. Kompetensi Dasar.....
 5. Indikator.....
 6. Petunjuk Penggunaan.....
 7. Lembar Kerja 1.....
 - Tujuan Pembelajaran.....
 - Dasar Teori 1.....
 - Lembar kerja.....
 8. Lembar Kerja 2.....
 - Tujuan Pembelajaran.....
 - Dasar Teori 2.....
 - Lembar Kerja.....
 9. Lembar Kerja 3.....
 - Tujuan Pembelajaran.....
 - Dasar Teori 3.....
 - Lembar Kerja
- c. KI, KD, dan Indikator yang disesuaikan dengan silabus dan RPP. Menggunakan KI 3-4, dan KD 3.10 Menganalisis data perubahan lingkungan dan dampak dari perubahan-perubahan tersebut bagi kehidupan, dan KD 4.10 Memecahkan masalah lingkungan dengan membuat desain produk daur ulang limbah dan upaya pelestarian lingkungan, serta beberapa indikator pembelajaran.
- d. Petunjuk Penggunaan, berisi petunjuk-petunjuk cara penggunaan LKPD, yakni:
1. Membaca Doa.....
 2. Membaca dan memahami LKPD.....
 3. Kerjakan soal/percobaan sesuai dengan prosedur.....
 4. Untuk praktik memperhatikan keselamatan kerja.....
 5. Menyerahkan hasil diskusi pada guru.....
- e. Lembar Kerja 1, yang memuat ulasan materi “Pencemaran Lingkungan Hidup”, kegiatan diskusi yang dilakukan dengan mengamati keadaan Sungai bekri. Lembar kerja 2, berisikan ulasa

materi mengenai “Penganganan Limbah”, kegiatan pada lembar kerja 2 ini memanfaatkan lingkungan sekolah dan sekitarnya untuk dijadikan bahan diskusi. Lembar kerja 3, mengulas materi mengenai “Tingkat Pencemaran”, kegiatan pada lembar kerja ini memanfaatkan Sungai Bekri untuk dijadikan bahan diskusi.

3. *Development* (Pengembangan)

Tahap pengembangan ini peneliti akan menghasilkan LKPD berbasis model pembelajaran PBL pada KD atau materi pokok perubahan lingkungan. Komponen yang terdapat dalam LKPD yang akan dikembangkan berupa materi akan diambil dari beberapa buku cetak yang akan dikemas menjadi materi singkat sehingga membantu peserta didik dalam proses belajar. Susunan kegiatan dan soal yang diambil dari kasus yang sudah dirancang mengikuti langkah pembelajaran PBL berdasarkan kasus yang ada di Sungai Bekri, serta tampilan pada cover dan tema yang disesuaikan dengan isi materi. Berikut isi konten dari draft LKPD yang akan dikembangkan oleh peneliti:

- a. Cover, berisi identitas kelas X, semester genap, mata pelajaran Biologi, dan topik materi “Perubahan Lingkungan”.

Topik materi ini diambil karena peneliti memanfaatkan sumber daya alam berupa Sungai Bekri yang akan dijadikan sebagai contoh permasalahan dalam LKPD. Tampilan bentuk cover LKPD sebagai berikut:



Gambar 1. Cover LKPD

Tampilan cover yang disajikan terdapat logo yang menunjukkan LKPD dibuat sesuai dengan kurikulum 2013. Sesuai dengan topik materi yang diambil, yaitu “Perubahan Lingkungan” dan beberapa kegiatan yang dilakukan di Sungai Bekri berdasarkan studi kasus maka tampilan warna yang dipilih adalah biru yang disertai gambar yang menunjukkan mengenai perubahan suatu lingkungan.

- b. Daftar isi, memberikan keterangan halaman pada isi LKPD, seperti kata pengantar, KI, KD, indikator dst. Berikut tampilan dari daftar isi yang ada dalam LKPD:

COVER.....	
KATA PENGANTAR.....	
DAFTAR ISI.....	
Kompetensi Inti.....	
Kompetensi Dasar.....	
Indikator.....	
Petunjuk Penggunaan.....	
Lembar Kerja 1.....	
Tujuan Pembelajaran.....	
Dasar Teori 1.....	
Lembar kerja.....	
Lembar Kerja 2.....	
Tujuan Pembelajaran.....	
Dasar Teori 2.....	
Lembar Kerja.....	
Lembar Kerja 3.....	
Tujuan Pembelajaran.....	
Dasar Teori 3.....	
Lembar Kerja	

Daftar isi yang ditampilkan dalam LKPD seperti daftar isi kebanyakan pada buku atau bahan ajar lainnya. Daftar isi digunakan untuk memudahkan pengguna LKPD untuk menemukan halaman dari topik yang dicari.

- c. KI, KD, dan Indikator, yang diambil dari RPP, yaitu:

KI 3. Memahami, menerapkan, dan menganalisis pengetahuan faktual, konseptual, prosedural, dan metakognitif berdasarkan rasa ingin tahunya tentang ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya, dan humaniora dengan wawasan kemanusiaan, kebangsaan, kenegaraan, dan peradaban terkait penyebab fenomena dan kejadian, serta menerapkan pengetahuan prosedural pada bidang kajian yang spesifik sesuai dengan bakat dan minatnya untuk memecahkan masalah, dan KI 4. Mengolah, menalar, dan menyaji dalam ranah konkret dan ranah abstrak terkait dengan pengembangan dari yang dipelajarinya di sekolah secara mandiri, bertindak secara efektif dan kreatif, serta mampu menggunakan metode sesuai kaidah keilmuan

KD 3.10 Menganalisis data perubahan lingkungan dan dampak dari perubahan-perubahan tersebut bagi kehidupan, dan KD 4.10 Memecahkan masalah lingkungan dengan membuat desain produk daur ulang limbah dan upaya pelestarian lingkungan, serta beberapa indikator pembelajaran.

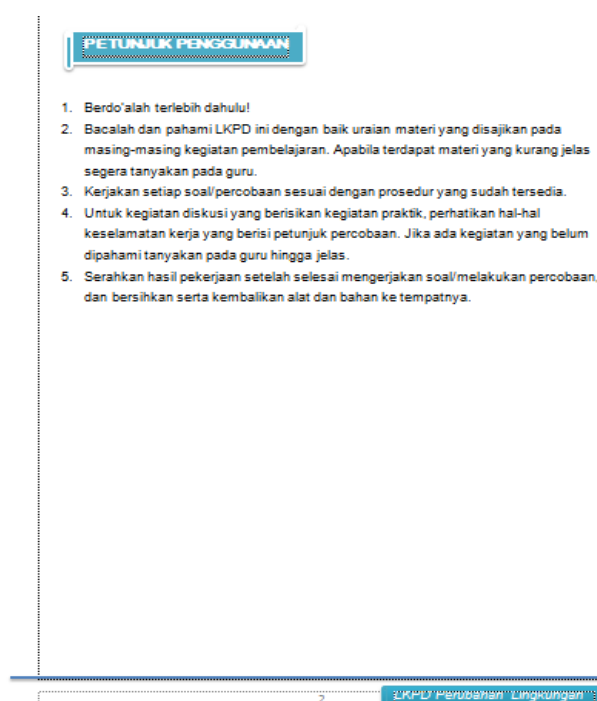
Berikut gambaran struktur RPP yang digunakan:

RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN (RPP)		B. Kompetensi Dasar dan Indikator Pencapaian Kompetensi	
Satuan Pendidikan	: MA Bustanul Umm		
Mata Pelajaran	: Biologi		
Kelas Semester	: X/2		
Topik	: Lingkungan		
Sub Topik	: Perubahan Lingkungan, Pencemaran Lingkungan dan Pelestarian Lingkungan		
Alokasi Waktu	: 3 x 3 JP		
A. Kompetensi Inti			
KI 1 Menghayati dan mengamati ajaran agama yang diimninya.			
KI 2 Menghayati dan mengamalkan perilaku jujur, disiplin, tanggung jawab, peduli (gotong royong, kerjasama, toleran, damai), santun, responsif, dan proaktif dan menunjukkan sikap sebagai bagian dari solusi atas berbagai permasalahan dalam berinteraksi secara efektif dengan lingkungan sosial dan alam serta dalam menempatkan diri sebagai cerminan bangsa dalam pergaulan dunia.			
KI 3 Memahami, menerapkan, dan menganalisis pengetahuan faktual, konseptual, prosedural dan metakognitif, berdasarkan rasa ingin tahunya tentang ilmu pengetahuan, teknologi, seni budaya dan peradaban yang terkait dengan penyebab fenomena dan kejadian serta menerapkan pengetahuan prosedural pada bidang kajian yang spesifik sesuai dengan bakat dan minatnya untuk memecahkan masalah.			
KI 4 Mengelola, menalar, dan menyaji dalam ranah abstrak terkait dengan pengembangan dari yang dipelajarinya di sekolah secara mandiri bertindak secara efektif dan kreatif serta			
		Kompetensi Dasar	Indikator Pencapaian Kompetensi
		3.10 Menganalisis data perubahan lingkungan dan dampak dari perubahan-perubahan tersebut bagi kehidupan	3.10.1 Memahami pengertian perubahan lingkungan 3.10.2 Menjelaskan pencemaran lingkungan 3.10.3 Memaparkan jenis-jenis pencemaran lingkungan
		4.10 Memecahkan masalah lingkungan dengan membuat desain produk daur ulang limbah dan upaya pelestarian lingkungan	3.10.4 Menentukan cara pelestarian lingkungan 3.10.5 Menentukan jenis-jenis limbah 3.10.6 Memecahkan masalah limbah dengan mendaur ulang 3.10.7 Merancang produk daur ulang limbah yang memiliki nilai jual 3.10.8 Melakukan percobaan pengaruh pencemaran air terhadap kelangsungan hidup organisme 3.10.9 Melakukan percobaan biotilik untuk mengetahui tingkat pencemaran air sungai bekti yang berada didekat pabrik PTPN 7 Bekri 3.10.10 Membuat desain penyulingan air sederhana menggunakan bahan-bahan yang ada dilingkungan sekitar 4.10.1 Mengkomunikasikan hasil produk yang telah dibuat

Gambar 2. Struktur RPP yang digunakan dalam Penyusunan LKPD

Dari kompetensi inti, kompetensi dasar, serta indikator yang digunakan untuk menyusun LKPD telah disesuaikan dengan RPP yang digunakan oleh guru mata pelajaran, maka LKPD yang disusun sudah menyesuaikan dengan kebutuhan peserta didik dalam proses pembelajaran.

- d. Petunjuk penggunaan, berisi poin-poin cara menggunakan LKPD. Adanya petunjuk penggunaan dalam LKPD bertujuan untuk memudahkan guru dan peserta didik dalam menggunakan LKPD secara maksimal sehingga tujuan pembelajaran dapat tercapai. Isi petunjuk penggunaan ditunjukkan sebagai berikut:





Gambar 3. Struktur Petunjuk Penggunaan LKPD

- e. Lembar kerja 1, berisikan materi singkat mengenai “Pencemaran Lingkungan Hidup” yang disertai informasi yang menarik perhatian peserta didik. Dalam lembar kerja 1 terdapat kegiatan dimana peserta didik mengamati keadaan sungai Bekri. Lembar kerja 2, berisikan materi singkat mengenai “Cara Penanganan Limbah”. Kegiatan di lembar kerja 2 ini dilakukan dengan memanfaatkan lingkungan sekitar sekolah untuk bahan pembelajaran. Lembar kerja 3, berisikan materi singkat mengenai “Tingkat Pencemara

Air”. Kegiatan dalam lembar kerja 3 memanfaatkan sungai untuk menjadi fokus utama permasalahan, sehingga peserta didik dapat mengetahui tingkat pencemaran sungai tersebut.

Lembar kerja 1 sebagai berikut:

LEMBAR KERJA 1	MARI LAKUKAN!
<p>TUJUAN PEMBELAJARAN</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Peserta didik dapat memahami tentang perubahan lingkungan 2. Peserta didik dapat menjelaskan tentang pencemaran lingkungan 3. Peserta didik dapat menjelaskan macam-macam pencemaran lingkungan. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Pergi, dan amatilah aliran sungai yang terdapat didekat pabrik PTPN 7 Bekri.
<p>DASAR TEORI</p>	 <p>Aliran Sungai Bekri (Sumber : Dokumen Pribadi)</p>
<p>A. Pencemaran Lingkungan Hidup</p> <p>Pencemaran lingkungan hidup adalah masuknya atau dimasukkannya makhluk hidup, zat, energi, dan atau komponen lainnya ke dalam lingkungan hidup oleh kegiatan manusia sehingga kualitasnya turun ke tingkat tertentu yang menyebabkan lingkungan hidup tidak berfungsi sesuai dengan peruntukannya. Bahan yang menyebabkan pencemaran disebut dengan polutan. Suatu dikatakan tercemar apabila jumlah atau kadar polutan melebihi ambang batas sehingga menurunkan kualitas atau daya dukung lingkungan dan terganggunya kehidupan makhluk hidup.</p> <p>Pencemaran dapat dibedakan menjadi empat macam, yaitu:</p>	<ol style="list-style-type: none"> 2. Deskripsikan keadaan sungai dan permasalahan yang kamu lihat dari hasil pengamatan. 3. Dari hasil deskripsi tersebut, diskusikan pertanyaan dibawah ini bersama kelompokmu.
<ol style="list-style-type: none"> 1. Pencemaran Udara 	<p>PERTANYAAN</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Dari hasil pengamatan sungai yang telah dilakukan, jelaskan jenis pencemaran, dan penyebab dari pencemaran tersebut!..... <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p>

Gambar 4. Draft Lembar Kerja 1

Lembar kerja 1 berisikan topik dengan sub-bab jenis pencemaran lingkungan hidup, serta menjadikan Sungai Bekri sebagai topik masalah yang dibahas dalam LKPD.

Lembar Kerja 2 sebagai berikut:

LEMBAR KERJA 2

TUJUAN PEMBELAJARAN

1. Peserta didik dapat menentukan jenis-jenis limbah
2. Peserta didik dapat memecahkan masalah pencemaran dengan mendaur ulang
3. Peserta didik dapat merancang produk daur ulang yang memiliki nilai jual.

DASAR TEORI

B. Penanganan Limbah

Berdasarkan wujudnya, limbah dapat dibedakan menjadi 3 macam, yaitu limbah cair, limbah gas, dan limbah padat. Limbah yang merupakan sisa kegiatan manusia tidak selalu berupa bahan yang mengganggu lingkungan, melainkan ada pula bahan yang masih bermanfaat dan memiliki nilai ekonomi.

1. Penangan Limbah Cair

Dalam penanganan limbah cair dapat dilakukan dengan pendekatan nonteknis dan pendekatan teknis. Pendekatan nonteknis dilakukan dengan penerbitan peraturan sebagai landasan hukum bagi pengelola badan air dari penghasil limbah, sosialisasi peraturan, dan penyuluhan pada masyarakat. Pendekatan teknis dilakukan dengan penyediaan atau pengadaan sarana dan prasarana penanganan limbah, monitoring, dan evaluasi.

a. Sistem Penanganan Limbah Cair Domestik

Limbah cair yang tidak berbahaya, misalnya air bekas cucian beras dan sayuran, dapat dimanfaatkan untuk menyirami tanaman. Limbah cair yang berbahaya yaitu tinja manusia. Penanganan limbah tinja manusia dapat dilakukan melalui metode berikut.

- Cubluk, berupa lubang yang diberi dinding tidak kedap air di bagian atasnya dan dilengkapi dengan tutup. Cubluk sebaiknya dibuat

MARI LAKUKAN!

1. Lihat dan amatilah area sekolah dan lingkungan yang berada disekolahmu.
2. Jenis limbah apa saja yang dihasilkan dari sekolahmu dan lingkungan disekitarnya.....

3. Buatlah suatu rancangan produk daur ulang yang memiliki nilai jual dari limbah yang telah didapatkan dari lingkungan sekolahmu!

Gambar 5. Draft Lembar Kerja 2

Lembar kerja 2 membahas materi dengan sub-bab cara penanganan limbah, kegiatan pada lembar kerja 2 memanfaatkan lingkungan sekolah untuk menjadikan topik masalah yang akan dibahas.

Lembar Kerja 3 sebagai berikut:

LEMBAR KERJA 3

TUJUAN PEMBELAJARAN

1. Peserta didik dapat mengetahui/engaruh pencemaran air terhadap kelangsungan hidup organisme
2. Peserta didik dapat mengetahui/tingkat pencemaran air melalui BIOTILIK
3. Peserta didik dapat mendesain alat penyulingan air sederhana
4. Peserta didik dapat mengkomunikasikan hasil produk yang telah dibuat.

DASAR TEORI

C. Tingkat Pencemaran Air

Lingkungan hidup adalah kesatuan ruang dengan semua benda, daya, dan makhluk hidup, termasuk manusia dan perilakunya yang mempengaruhi kelangsungan per kehidupan dan kesejahteraan manusia beserta makhluk hidup lainnya. Lingkungan terdiri dari komponen biotik dan abiotik, komponen biotik berada dalam komposisi yang proporsional dengan komponen abiotik. Manusia merupakan bagian yang memiliki kemampuan akal dan pikiran yang tinggi. Selain itu, manusia juga memiliki kebutuhan terhadap keanekaragaman jenis makanan paling besar dan mampu mengadakan perubahan lingkungan untuk memenuhi segala kebutuhannya.

Pencemaran air merupakan keadaan dimana masuknya makhluk hidup atau zat lain ke dalam air yang menyebabkan kualitas air menurun ke tingkat tertentu sehingga tidak dapat berfungsi sesuai peruntukannya. Untuk menentukan air sudah tercemar atau belum, dapat dilakukan pengujian dengan 3 parameter, yaitu sebagai berikut :

1. Parameter fisik meliputi kandungan perikel padat, zat padat terlarut, kekeruhan warna, bau, dan pH air.
2. Parameter kimia meliputi BOD (Biochemical Oxygen Demand), COD (Chemical Oxygen Demand), dan DO (Dissolved Oxygen)

3. Parameter biologi digunakan untuk mengetahui jenis dan jumlah mikroorganisme air yang menyebabkan penyakit, contohnya *Escherichia coli*, *Vibrio cholerae*, *Salmonella typhosa*, dan *Entamoeba histolytica*

Untuk melihat tercemar atau tidaknya suatu sungai dapat dilakukan dengan menggunakan parameter biologi, salah satunya adalah dengan melakukan kegiatan biotik. Biotik merupakan akronim dari BIoTa TIdak bertuLang belakang Indikator Kualitas air, yang bersinonim dengan "makroinvertebrata". BIOTILIK telah banyak digunakan di berbagai negara sebagai indikator biologis untuk memantau pencemaran air dan menentukan tingkat kesehatan ekosistem sungai, dan telah ditetapkan sebagai parameter kunci dalam pemantauan kualitas air, disamping parameter fisika kimia kualitas air. BIOTILIK atau makroinvertebrata adalah hewan tidak bertulang belakang yang hidup di dasar sungai dan menjadi komponen penting dalam rantai makanan ekosistem sungai. Hewan BIOTILIK mencakup golongan cacing dan lintah (Annelida), sasing pipih (Platyhelminthes), serangga (Insecta), udang dan kepiting (Decapoda) serta keong dan kerang (Mollusca).

Identifikasi jenis BIOTILIK dilakukan sampai level family dan BIOTILIK dibagi menjadi 4 kelompok berdasarkan daya tahannya terhadap pencemaran air sungai. Nama family dari masing-masing anggota kelompok memiliki warna khusus untuk memudahkan pengenalan dan analisis data. BIOTILIK yang termasuk dalam kelompok EPT diberi tanda bintang pada nama familynya.

Nama	Kategori	Warna	Skor BIOTILIK
Group A	Sangat Sensitif (Very Sensitive)	Biru	4
Group B	Sensitif (Sensitive)	Hijau	3
Group C	Tahan (Tolerant)	Merah	2
Group D	Sangat Tahan (Very Tolerant)	Abu-abu	1

Gambar 6. Draft Lembar Kerja 3

Lembar kerja 3 membahas mengenai sub-bab tingkat pencemaran, jenis pencemaran pada lembar kerja 3 ini difokuskan pada pencemaran air, dan memanfaatkan Sungai Bekri sebagai pokok bahasan masalah. Ketiga lembar kerja tersebut disertai dengan permasalahan yang diambil dari studi kasus terkait keadaan Sungai Bekri yang dapat menunjang proses pembelajaran peserta didik.

Tahap validasi dilaksanakan dengan memberikan surat permohonan (Lampiran 8) pada masing-masing ahli validator. Validasi angket ahli materi dilaksanakan secara online pada 25 Juni 2020, validator bidang materi dilakukan oleh dosen pendidikan Biologi Universitas Muhammadiyah Metro yaitu Rasuane Noor, S.Si, M.Sc, dan Widya Sartika, M.Sc, angket ahli materi dapat dilihat pada Lampiran 9. Penilaian ahli materi juga terdiri dari guru mata pelajaran Biologi di MA Bustanul Ulum yakni Tiara Herdina, S.Pd, angket untuk guru mata pelajaran dapat dilihat pada Lampiran 10. Validasi bidang desain juga dilaksanakan secara online pada 26 Juni 2020, validator yang bertugas adalah Bungсуди, S.Pd, dan Ade Gunawan, M.Pd, angket ahli desain dapat dilihat pada Lampiran 11.

1) Hasil Analisis Validasi Ahli Materi

Ahli materi menilai produk pengembangan ini dengan menitikberatkan pada kelengkapan materi, kesesuaian tujuan belajar peserta didik, dan keakuratan kasus yang diambil dari studi kasus pada soal dan kegiatan dalam LKPD. Validator pada ahli materi dalam pengembangan LKPD ini adalah Rasuane Noor, S.Si.,M.Sc, dan Widya Sartika, M.Sc yang merupakan dosen Pendidikan Biologi yang berkompeten sesuai dengan materi dalam LKPD berbasis PBL.

Hasil perhitungan angket dari ahli materi, dengan rumus di bawah didapatkan nilai:

Validator 1 (Widya Sartika, M.Sc)

$$\text{nilai} = \frac{\text{rata - rata skor hasil validasi}}{\text{jumlah skor maksimal}} \times 100\%$$

$$= \frac{4,4}{50} \times 100\%$$

$$= 8,8$$

Validator 2 (Rasuane Noor, S.Si.,M.Sc)

$$\begin{aligned} \text{nilai} &= \frac{\text{rata - rata skor hasil validasi}}{\text{jumlah skor maksimal}} \times 100\% \\ &= \frac{4,6}{50} \times 100\% \\ &= 9,2 \end{aligned}$$

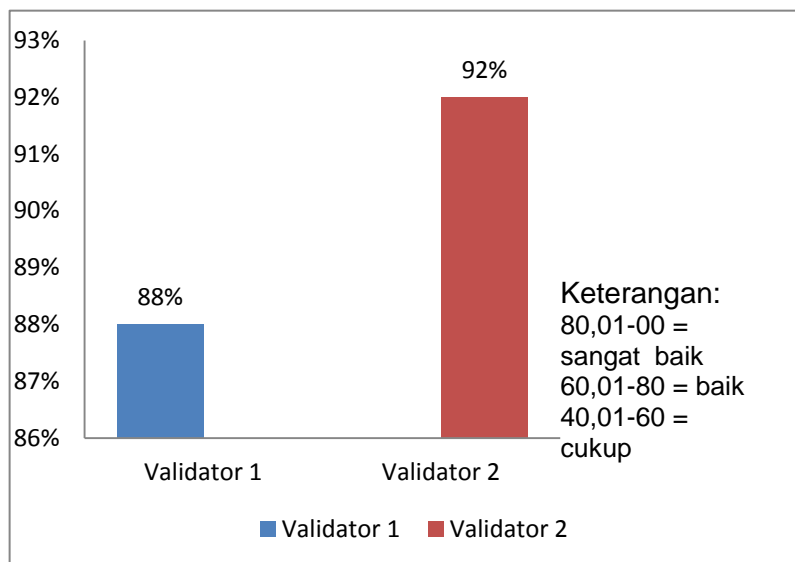
Hasil analisis validasi yang dilakukan oleh ahli materi dapat dilihat pada Tabel 1. Penilaian dalam angket diberi skor maksimal 5 pada setiap masing-masing item pernyataan, dan skor minimal 1 untuk setiap masing-masing item pernyataan.

Tabel 1. Hasil Analisis Angket Tim Ahli Materi

No	Pernyataan	Validator Ahli Materi	
		V1	V2
1	Kesesuaian judul/topik dengan kompetensi dasar dan kompetensi inti.	4	5
2	Kelengkapan materi sesuai indikator	4	4
3	Keakuratan konsep dan prosedural	5	5
4	Keakuratan data dan fakta	4	4
5	Keakuratan contoh dan kasus	4	5
6	Keakuratan gambar, diagram dan ilustrasi	5	4
7	Kesesuaian gambar dengan tujuan pembelajaran	5	4
8	Menggunakan contoh dan kasus yang terdapat dalam kehidupan sehari-hari	4	5
9	Keakuratan istilah-istilah	5	5
10	Menciptakan kemampuan bertanya	4	5
	Jumlah	44	46
	Rata-Rata	4,4	4,6
	Persentase kelayakan	88%	92%
	Kategori	Sangat Baik	Sangat baik

Sumber: Data primer yang diolah dari hasil penelitian.

Rincian validasi oleh ahli materi dapat dilihat pada Lampiran 12. Penilaian produk LKPD oleh ahli materi pada semua aspek penilaian berdasarkan persentase kelayakan pada Tabel 1, disajikan pada histogram di bawah ini:



Gambar 7. Histogram Penilaian Ahli Materi

Selain penilaian di atas, para ahli dari validator juga memberikan komentar, kritik dan masukan untuk perbaikan produk LKPD yang dikembangkan.

2) Hasil Analisis Ahli Desain

Validasi pada tahap ini validator menilai pada kesesuaian tampilan LKPD dengan tema materi di dalamnya, kualitas gambar, desain dan tata letak gambar di dalam LKPD. Ahli desain yang menjadi validator ahli desain adalah Bungsuji, S.Pd, Ade Gunawan, M.Pd, yang merupakan pihak berkompeten dalam bidang media/desain.

Hasil analisis perhitungan angket dari ahli desain, dengan rumus di bawah didapatkan nilai:

Validator 1 (Ade Gunawan, Mp.Pd)

$$\begin{aligned}
 \text{nilai} &= \frac{\text{rata - rata skor hasil validasi}}{\text{jumlah skor maksimal}} \times 100\% \\
 &= \frac{4,5}{60} \times 100\% \\
 &= 7,5
 \end{aligned}$$

Validator 2 (Bungsudi, S.Pd)

$$\begin{aligned} \text{nilai} &= \frac{\text{rata - rata skor hasil validasi}}{\text{jumlah skor maksimal}} \times 100\% \\ &= \frac{4,7}{60} \times 100\% \\ &= 7,8 \end{aligned}$$

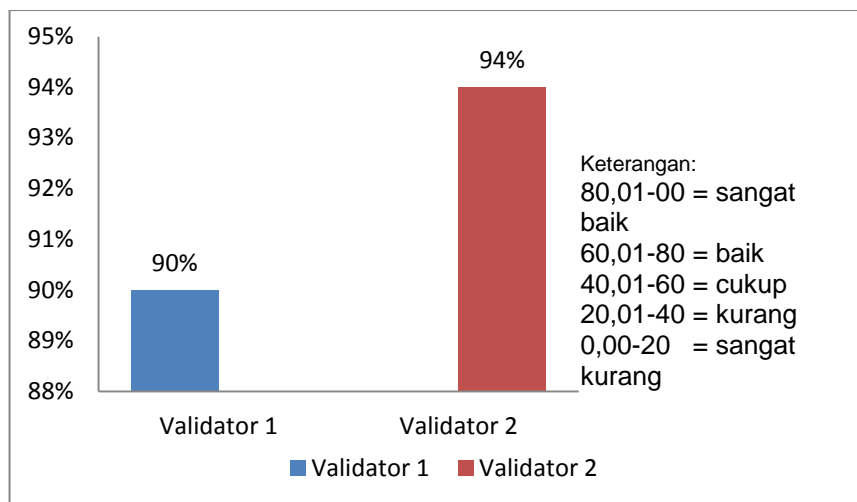
Hasil analisis validasi dari ahli desain dapat dilihat pada Tabel 2. Penilaian dalam angket diberi skor maksimal 5 pada setiap masing-masing item pernyataan, dan skor minimal 1 untuk setiap masing-masing item pernyataan.

Tabel 2. Hasil Analisis Angket Tim Ahli Desain

No	Pernyataan	Validator Ahli Desain	
		V1	V2
1	Kesesuaian warna, background, dan keserasian gambar	5	5
2	Identitas pada cover LKPD	5	5
3	Desain dan tata letak materi	5	5
4	Desain dan tata letak lembar kerja	5	5
5	Kejelasan petunjuk penggunaan LKPD	4	5
6	Kesesuaian bahasa yang digunakan dengan Ejaan Yang Disempurnakan (EYD)	4	4
7	Ukuran dan Jenis Huruf	5	4
8	Pemilihan kata dalam Lembar Kerja Peserta Didik	4	4
9	Kejelasan gambar pada materi	4	5
10	Konsistensi tata letak	4	5
11	Unsur tata letak harmonis seperti bidang cetak dan margin proporsional. Spasi antar teks dan ilustrasi sesuai.	5	4
12	Kreatif dan dinamis	4	5
	Jumlah	54	56
	Rata-Rata	4,5	4,7
	Persentase Kelayakan	90%	94%
	Kategori	Sangat Baik	Sangat Baik

Sumber: Data primer yang diolah dari hasil penelitian.

Rincian validasi oleh ahli desain dapat dilihat pada Lampiran 13. Penilaian produk LKPD oleh ahli materi pada semua aspek penilaian berdasarkan persentase kelayakan pada Tabel 2, disajikan pada histogram di bawah ini:



Gambar 8. Histogram Penilaian Ahli Desain

Selain penilaian diatas, para ahli dari validator juga memberikan komentar, kritik dan masukan untuk perbaikan produk LKPD yang dikembangkan.

3) Hasil Analisis Validasi Guru Mata Pelajaran

Penilaian yang dilakukan oleh guru mata pelajaran terhadap LKPD yang sudah dikembangkan meliputi aspek kesesuaian materi terhadap keadaan peserta didik, kesesuaian komponen LKPD dan kegiatan berbasis PBL. Guru mata pelajaran Biologi yang menjadi validator adalah Tiara Herdina, S.Pd, yang merupakan guru di MA Bustanul Ulum Jayasakti.

Didapatkan hasil nilai, dengan menggunakan rumus:

$$\begin{aligned}
 \text{nilai} &= \frac{\text{rata - rata skor hasil validasi}}{\text{jumlah skor maksimal}} \times 100\% \\
 &= \frac{4,6}{50} \times 100\% \\
 &= 9,2
 \end{aligned}$$

Hasil validasi dari guru mata pelajaran dapat dilihat pada Tabel 3. Penilaian dalam angket diberi skor maksimal 5 pada setiap masing-masing

item pernyataan, dan skor minimal 1 untuk setiap masing-masing item pernyataan.

Tabel 3. Hasil Analisis Angket Guru Mata Pelajaran

No	Pernyataan	Guru Mata Pelajaran
		V1
1	Adanya kolaborasi dalam kegiatan pada LKPD	5
2	Kegiatan pada LKPD menghasilkan lembar kerja yang sesuai dengan tuntutan kurikulum	4
3	Kegiatan pada LKPD sesuai dengan langkah PBL	5
4	LKPD mendorong peserta didik membuat hubungan antara pengetahuan yang dimiliki peserta didik dengan penerapannya dalam kehidupan sehari-hari	5
5	LKPD mampu memotivasi peserta didik	5
6	Kesesuaian LKPD dengan perkembangan intelektual peserta didik	4
7	Kesesuaian LKPD dengan tingkat perkembangan emosional peserta didik	4
8	Menciptakan kemampuan bertanya	5
9	Keterkaitan antara materi yang diajarkan dengan situasi dunia nyata siswa	5
10	LKPD mengembangkan kemampuan komunikasi sosial, emosional, moral dan estetika	4
	Jumlah	46
	Rata-Rata	4,6
	Persentase Kelayakan	92%
	Kategori	Sangat Baik

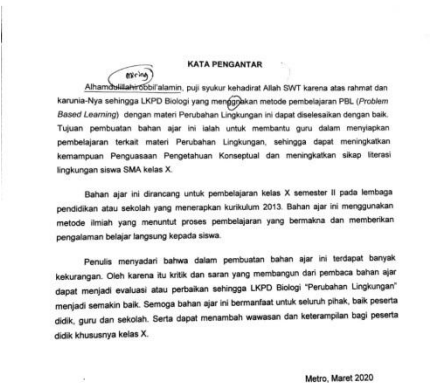

Sumber: Data Primer yang Diolah Dari Hasil Penelitian

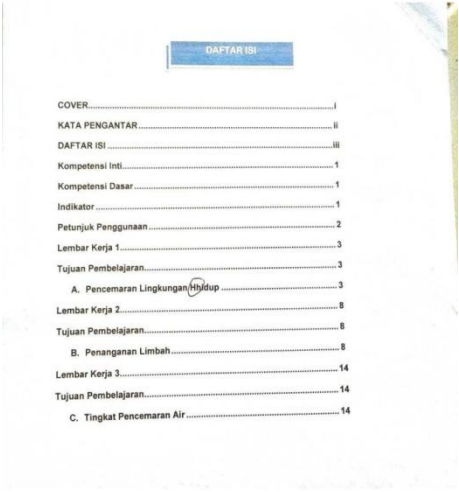
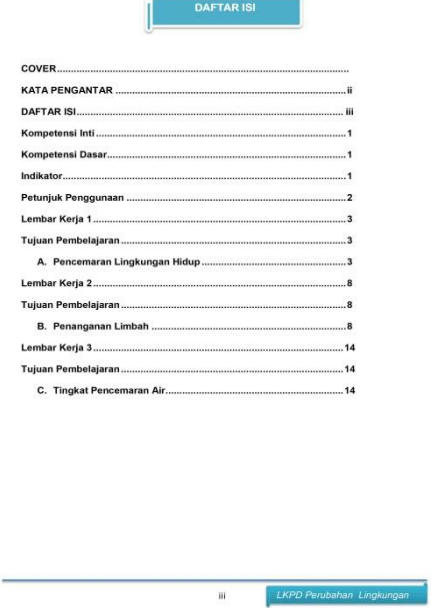
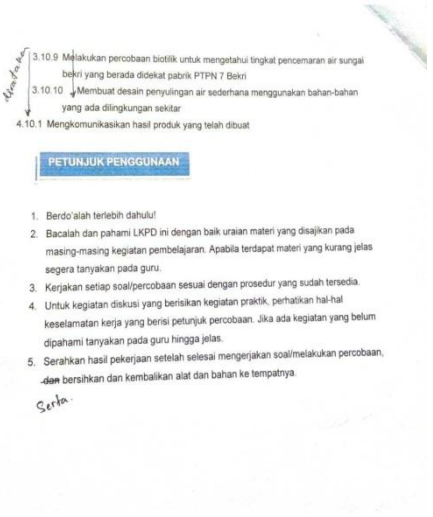
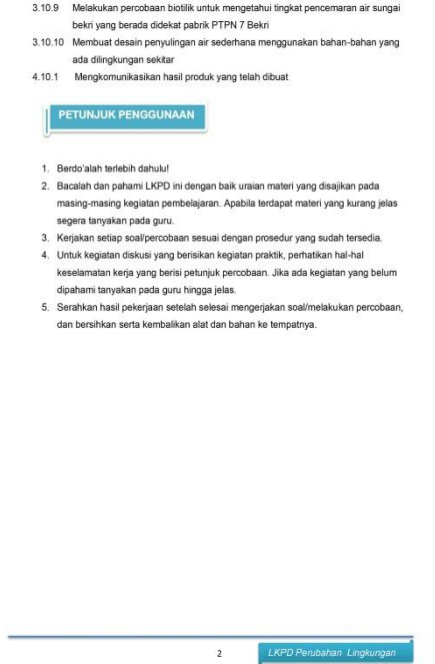
Selain penilaian di atas, validator guru pelajaran juga memberikan komentar, kritik dan masukan untuk perbaikan produk LKPD yang dikembangkan. Angket hasil validasi guru mata pelajaran dapat dilihat pada Lampiran 14.



Selanjutnya tahapan yang dilakukan adalah tahap perevisian berdasarkan saran yang disampaikan oleh tim validator, pengujian validasi ini dilakukan oleh

ahli perangkat-perangkat pembelajaran yaitu tim dosen dari Universitas Muhammadiyah Metro, yang terdiri dari 2 ahli materi, 2 ahli desain dan guru mata pelajaran. Setelah selesai tahap pengembangan kemudian melakukan kegiatan uji coba produk kepada kelompok kecil (10 peserta didik MA Bustanul Ulum Jayasakti). Dari hasil analisis angket oleh tim ahli materi dan ahli desain, terdapat beberapa bagian LKPD yang harus diperbaiki, dilihat pada Tabel 4:

Tabel 4. Bagian LKPD yang Mendapatkan Perbaikan

No	Sebelum Revisi	Setelah Revisi
1	 <p>Hanya terdapat kesalahan dalam penulisan.</p>	 <p>Sudah direvisi sesuai dengan arahan validator</p>
2		

		
	<p>Hanya terdapat kesalahan dalam penulisan</p>	<p>Sudah direvisi sesuai dengan arahan validator</p>
<p>3</p>		
<p>4</p>	<p>Terdapat kesalahan dalam margin penulisan</p>	<p>Sudah diperbaiki sesuai dengan arahan validator</p>

	<p>beracun seperti merkuri (Hg), timbal (Pb), tembaga (Cu), krom (Cr), seng (Zn), dan nikel (Ni).</p> <p>c. Limbah pertanian, yaitu kegiatan pertanian berupa pupuk kimia dan pestisida. Kelebihan pupuk di lahan pertanian akan tercuci oleh hujan dan masuk ke saluran irigasi, sungai, dan danau, sehingga menyebabkan terjadinya peningkatan unsur hara di badan perairan yang disebut eutrofikasi.</p> <p>d. Limbah pertambangan, yaitu limbah yang berasal dari area pertambangan. Contohnya, tambang emas yang menggunakan merkuri (Hg) untuk memisahkan emas dari bijihnya.</p> <p>3. Pencemaran tanah</p>  <p>Limbah plastik yang tidak bisa terurai oleh tanah (photo: Pixabay) <i>lempah alamiah</i></p> <p>Pencemaran tanah dapat terjadi secara langsung atau tidak langsung. Pencemaran tanah secara langsung terjadi jika zat pencemar langsung mencemari tanah, misalnya dari penggunaan insektisida, fungisida, herbisida, DDT (dikloro difenil trikloroetana), dan pupuk kimiawi secara berlebihan. Pencemaran tanah juga disebabkan oleh limbah yang tidak mudah terurai, misalnya plastik, kaca, styrofoam, dan kaleng. Pencemaran tanah memiliki dampak negatif, antara lain mematikan organisme di dalam tanah dan mengganggu porositas dan kesuburan tanah.</p>	<p>beracun seperti merkuri (Hg), timbal (Pb), tembaga (Cu), krom (Cr), seng (Zn), dan nikel (Ni).</p> <p>c. Limbah pertanian, yaitu kegiatan pertanian berupa pupuk kimia dan pestisida. Kelebihan pupuk di lahan pertanian akan tercuci oleh hujan dan masuk ke saluran irigasi, sungai, dan danau, sehingga menyebabkan terjadinya peningkatan unsur hara di badan perairan yang disebut eutrofikasi.</p> <p>d. Limbah pertambangan, yaitu limbah yang berasal dari area pertambangan. Contohnya, tambang emas yang menggunakan merkuri (Hg) untuk memisahkan emas dari bijihnya.</p> <p>3. Pencemaran tanah</p>  <p>Limbah plastik yang tidak bisa terurai oleh tanah (photo: https://pixabay.com)</p> <p>Pencemaran tanah dapat terjadi secara langsung atau tidak langsung. Pencemaran tanah secara langsung terjadi jika zat pencemar langsung mencemari tanah, misalnya dari penggunaan insektisida, fungisida, herbisida, DDT (dikloro difenil trikloroetana), dan pupuk kimiawi secara berlebihan. Pencemaran tanah juga disebabkan oleh limbah yang tidak mudah terurai, misalnya plastik, kaca, styrofoam, dan kaleng. Pencemaran tanah memiliki dampak negatif, antara lain mematikan organisme di dalam tanah dan mengganggu porositas dan kesuburan tanah.</p> <p style="text-align: right;">5 LKPD Perubahan Lingkungan</p>
<p>5</p>	<p>MARI LAKUKAN!</p> <ol style="list-style-type: none"> Lihat dan amatilah area sekolah dan lingkungan yang berada disekolahmu. Jenis limbah apa saja yang dihasilkan dari sekolahmu dan lingkungan disekitarnya. Buatlah suatu rancangan produk daur ulang yang memiliki nilai jual dari limbah yang telah didapatkan dari lingkungan sekolahmu! 	<p>MARI LAKUKAN!</p> <ol style="list-style-type: none"> Lihat dan amatilah area sekolah dan lingkungan yang berada disekolahmu. Jenis limbah apa saja yang dihasilkan dari sekolahmu dan lingkungan disekitarnya. Buatlah suatu rancangan produk daur ulang yang memiliki nilai jual dari limbah yang telah didapatkan dari lingkungan sekolahmu! <p style="text-align: right;">13 LKPD Perubahan Lingkungan</p>
<p>6</p>		

Penulisan sumber dari internet kurang lengkap

Sumber web sudah diperbaiki dengan lengkap

Terdapat kesalahan dalam penulisan butir soal

Sudah direvisi sesuai dengan arahan validator

<p>3. Parameter biologi digunakan untuk mengetahui jenis dan jumlah mikroorganisme air yang menyebabkan penyakit, contohnya <i>Escherichia coli</i>, <i>Vibrio cholerae</i>, <i>Salmonella typhosa</i>, dan <i>Entamoeba histolytica</i>.</p> <p>Untuk melihat tercemar atau tidaknya suatu sungai dapat dilakukan dengan menggunakan parameter biologi, salah satunya adalah dengan melakukan kegiatan biotilik. Biotilik merupakan akronim dari BIOta TIlak bertuLAng belakANg Indikator Kualitas air, yang ber-sinonim dengan "makroinvertebrata". BIOTILIK telah banyak digunakan di berbagai negara sebagai indikator biologis untuk memantau pencemaran air dan menentukan tingkat kesehatan ekosistem sungai, dan telah ditetapkan sebagai parameter kunci dalam pemantauan kualitas air, disamping parameter fisika kimia kualitas air. BIOTILIK atau makroinvertebrata adalah hewan tidak bertulang belakang yang hidup di dasar sungai dan menjadi komponen penting dalam rantai makanan ekosistem sungai. Hewan BIOTILIK mencakup golongan cacing dan lintah (Annelida), cacing pipih (Platyhelminthes), serangga (Insecta), udang dan kepiting (Decapoda) serta keong dan kerang (Mollusca).</p> <p>Identifikasi jenis BIOTILIK dilakukan sampai level family dan BIOTILIK dibagi menjadi 4 kelompok berdasarkan daya tahannya terhadap pencemaran air sungai. Nama family dari masing-masing anggota kelompok memiliki warna khusus untuk memudahkan pengenalan dan analisis data. BIOTILIK yang termasuk dalam kelompok EPT diberi tanda bintang pada nama familynya.</p> <table border="1" data-bbox="421 577 772 770"> <thead> <tr> <th>Nama</th> <th>Kategori</th> <th>Warna</th> <th>Skor BIOTILIK</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Group A</td> <td>Sangat Sensitif (Very Sensitive)</td> <td>Biru</td> <td>4</td> </tr> <tr> <td>Group B</td> <td>Sensitif (Sensitive)</td> <td>Hijau</td> <td>3</td> </tr> <tr> <td>Group C</td> <td>Tahan (Tolerant)</td> <td>Merah</td> <td>2</td> </tr> <tr> <td>Group D</td> <td>Sangat Tahan (Very Tolerant)</td> <td>Abu-abu</td> <td>1</td> </tr> </tbody> </table> <p style="text-align: center;">15 LKPD Perubahan: Lingkungan</p> <p>Tabel jangan diberi warna</p>	Nama	Kategori	Warna	Skor BIOTILIK	Group A	Sangat Sensitif (Very Sensitive)	Biru	4	Group B	Sensitif (Sensitive)	Hijau	3	Group C	Tahan (Tolerant)	Merah	2	Group D	Sangat Tahan (Very Tolerant)	Abu-abu	1	<p>3. Parameter biologi digunakan untuk mengetahui jenis dan jumlah mikroorganisme air yang menyebabkan penyakit, contohnya <i>Escherichia coli</i>, <i>Vibrio cholerae</i>, <i>Salmonella typhosa</i>, dan <i>Entamoeba histolytica</i>.</p> <p>Untuk melihat tercemar atau tidaknya suatu sungai dapat dilakukan dengan menggunakan parameter biologi, salah satunya adalah dengan melakukan kegiatan biotilik. Biotilik merupakan akronim dari BIOta TIlak bertuLAng belakANg Indikator Kualitas air, yang ber-sinonim dengan "makroinvertebrata". BIOTILIK telah banyak digunakan di berbagai negara sebagai indikator biologis untuk memantau pencemaran air dan menentukan tingkat kesehatan ekosistem sungai, dan telah ditetapkan sebagai parameter kunci dalam pemantauan kualitas air, disamping parameter fisika kimia kualitas air. BIOTILIK atau makroinvertebrata adalah hewan tidak bertulang belakang yang hidup di dasar sungai dan menjadi komponen penting dalam rantai makanan ekosistem sungai. Hewan BIOTILIK mencakup golongan cacing dan lintah (Annelida), cacing pipih (Platyhelminthes), serangga (Insecta), udang dan kepiting (Decapoda) serta keong dan kerang (Mollusca).</p> <p>Identifikasi jenis BIOTILIK dilakukan sampai level family dan BIOTILIK dibagi menjadi 4 kelompok berdasarkan daya tahannya terhadap pencemaran air sungai. Nama family dari masing-masing anggota kelompok memiliki warna khusus untuk memudahkan pengenalan dan analisis data. BIOTILIK yang termasuk dalam kelompok EPT diberi tanda bintang pada nama familynya.</p> <table border="1" data-bbox="948 577 1299 770"> <thead> <tr> <th>Nama</th> <th>Kategori</th> <th>Warna</th> <th>Skor BIOTILIK</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Group A</td> <td>Sangat Sensitif (Very Sensitive)</td> <td>Biru</td> <td>4</td> </tr> <tr> <td>Group B</td> <td>Sensitif (Sensitive)</td> <td>Hijau</td> <td>3</td> </tr> <tr> <td>Group C</td> <td>Tahan (Tolerant)</td> <td>Merah</td> <td>2</td> </tr> <tr> <td>Group D</td> <td>Sangat Tahan (Very Tolerant)</td> <td>Abu-abu</td> <td>1</td> </tr> </tbody> </table> <p style="text-align: center;">15 LKPD Perubahan: Lingkungan</p> <p>Tabel tidak direvisi karena warna pada tabel menunjukkan tingkat pencemaran</p>	Nama	Kategori	Warna	Skor BIOTILIK	Group A	Sangat Sensitif (Very Sensitive)	Biru	4	Group B	Sensitif (Sensitive)	Hijau	3	Group C	Tahan (Tolerant)	Merah	2	Group D	Sangat Tahan (Very Tolerant)	Abu-abu	1
Nama	Kategori	Warna	Skor BIOTILIK																																						
Group A	Sangat Sensitif (Very Sensitive)	Biru	4																																						
Group B	Sensitif (Sensitive)	Hijau	3																																						
Group C	Tahan (Tolerant)	Merah	2																																						
Group D	Sangat Tahan (Very Tolerant)	Abu-abu	1																																						
Nama	Kategori	Warna	Skor BIOTILIK																																						
Group A	Sangat Sensitif (Very Sensitive)	Biru	4																																						
Group B	Sensitif (Sensitive)	Hijau	3																																						
Group C	Tahan (Tolerant)	Merah	2																																						
Group D	Sangat Tahan (Very Tolerant)	Abu-abu	1																																						

Setelah melewati tahap perbaikan, dan revisi maka telah dihasilkan LKPD berbasis PBL yang telah siap digunakan untuk diuji cobakan pada peserta didik. Uji coba pada peserta didik nantinya akan dilakukan secara mandiri dan kelompok kecil, hal ini dikarenakan kondisi yang menyesuaikan protokol kesehatan. LKPD yang telah siap digunakan untuk uji coba dapat dilihat pada Lampiran 15.

4. *Dissemination* (Penyebaran)

Tahap penyebaran ini dilakukan untuk menyebarkan LKPD yang telah dilakukan validasi. Karena LKPD ini difokuskan untuk membantu guru dalam memaksimalkan proses pembelajaran, maka LKPD ini akan disebarluaskan melalui blog peneliti, yang diharapkan akan dapat memberikan manfaat bagi guru maupun peneliti lain yang akan menggunakan LKPD ini sebagai bahan ajar.

C. Instrumen Pengumpulan data

1. Instrumen dan Jenis Data Uji Coba

Instrumen yang digunakan dalam pengembangan ini berupa angket, yang nantinya akan membantu peneliti dalam pengambilan data. Angket ini

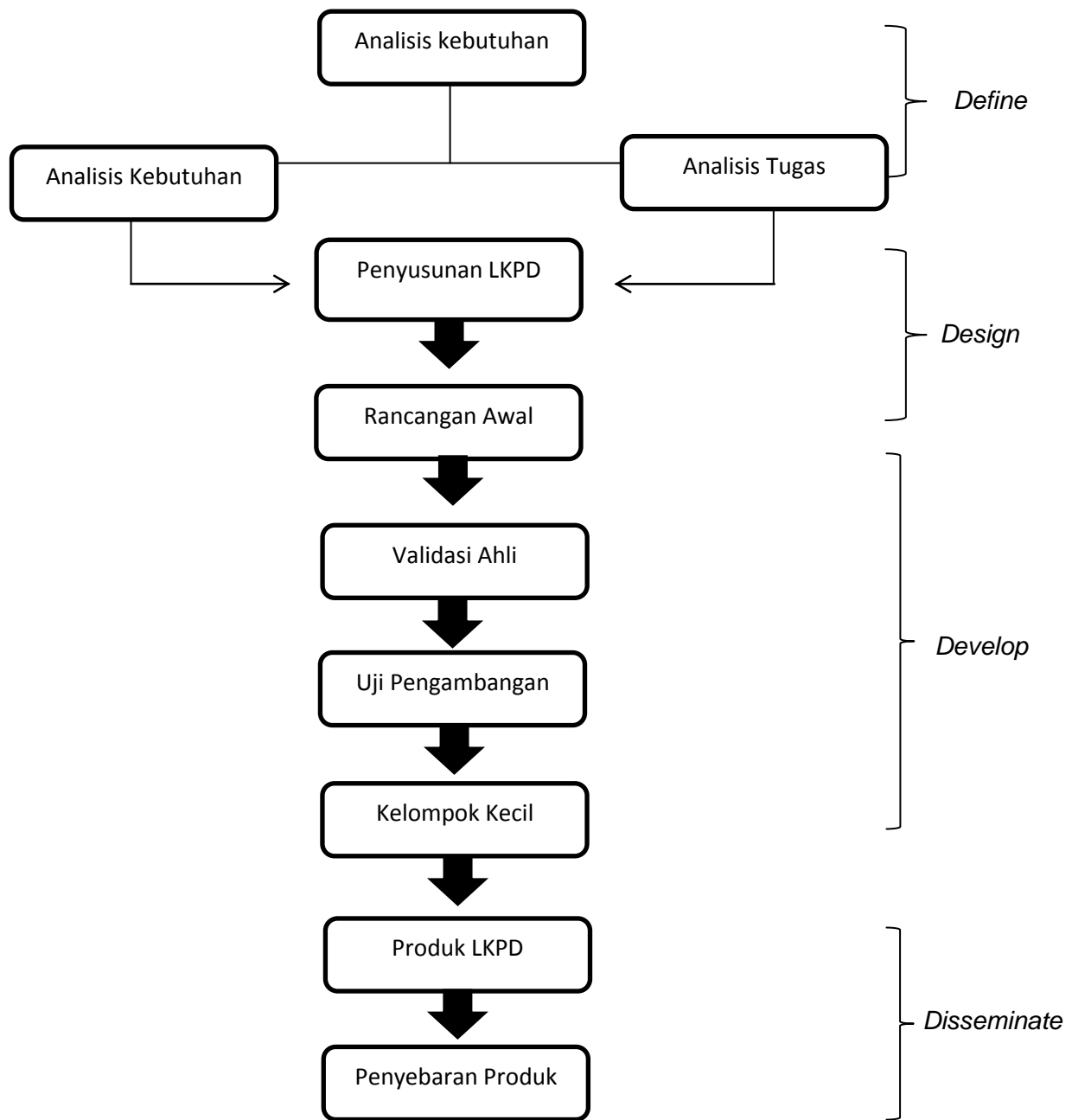
nantinya akan diisi oleh tim dosen, guru mata pelajaran, dan peserta didik. Data yang akan diambil dalam penelitian ini yaitu nilai yang akan menunjukkan tingkat kelayakan LKPD dari peserta didik.

Pengujian produk yang telah dihasilkan bertujuan untuk mengumpulkan data, yang nantinya akan digunakan sebagai bahan untuk menganalisis apakah produk yang telah dihasilkan sudah layak digunakan atau masih diperlukan perbaikan.

1. Desain Uji Coba

Uji coba produk dilakukan melalui beberapa tahapan, dalam tahapan ini peneliti melakukan uji coba kelayakan terhadap perangkat yang telah dihasilkan oleh peneliti. Uji coba dilakukan terhadap kelompok kecil yang terdiri dari ± 10 peserta didik MA Bustanul Ulum Jayasakti untuk mengetahui tingkat kelayakan LKPD yang telah dikembangkan oleh peneliti.

Desain uji coba yang digunakan peneliti sesuai dengan model pengembangan oleh Trianto (2009:189). Berikut skema pengembangan dan penyajian produk yang akan dilakukan dalam Gambar .



Gambar 9. Skema Pengembangan (Trianto 2009:190)

2. Subjek Uji Coba

Penelitian yang dikembangkan oleh peneliti menggunakan peserta didik untuk subjek uji coba. Validasi dilakukan oleh peserta didik yang ditetapkan dalam kelompok kecil yang berjumlah 10 peserta didik, hal ini bertujuan untuk dapat menyesuaikan produk yang dihasilkan dengan perkembangan peserta didik dalam menggunakan LKPD.

3. Teknik Pengumpulan Data Uji Coba

Metode pengumpulan data dapat menggunakan angket yang akan diujikan kepada kelompok kecil peserta didik. Seperti yang dipaparkan Arikunto (2010:268) bahwa sebagian penelitian umumnya menggunakan kuesioner atau angket sebagai metode yang dipilih untuk mengumpulkan data.

Teknik pengumpulan data dengan menggunakan angket, yaitu peneliti membagikan angket kepada para ahli yang telah ditentukan dan peserta didik. Angket yang telah diisi nantinya akan diminta kembali oleh peneliti untuk diolah datanya untuk mengetahui tingkat kelayakan serta tingkat keterbacaan dari pengembangan LKPD tersebut.

2. Teknik Analisis Data Uji Coba

Tahapan analisis data yaitu proses pengolahan data yang telah diperoleh oleh peneliti untuk mengetahui kesimpulan dari kelayakan produk yang telah dihasilkan. Menurut Arikunto (2010:278) dalam menganalisis data meliputi 3 langkah yaitu persiapan, tabulasi dan penerapan data sesuai dengan pendekatan penelitian yang dilakukan. Berikut beberapa tahapan dalam kegiatan teknik analisis data dari pengembangan yang akan dilakukan oleh peneliti:

a. Persiapan Kegiatan Analisis Data Uji Coba

Kegiatan persiapan ini peneliti memberikan lembar angket kepada para responden (peserta didik). Angket yang diisi oleh peserta didik dapat dilihat pada Lampiran 16.

Keterangan dari nilai yang ada dalam angket menurut Riduwan dan Akdon (2015:17):

Sangat Baik	(SB)	= 5
Baik	(B)	= 4
Sedang	(S)	= 3
Buruk	(B)	= 2
Buruk Sekali	(BS)	= 1

b. Tabulasi Data

Setelah mendapatkan data, maka langkah selanjutnya adalah menabulasi data tersebut dengan tujuan mengelompokkan data atau menghitung data yang telah didapat dari pengisian angket, baik oleh tim ahli maupun peserta didik. Data yang telah dianalisis nantinya akan digunakan untuk mengetahui tingkat kelayakan dari para ahli, dan tingkat keterbacaan dari peserta didik.

c. Penerapan Data

Setelah data berhasil ditabulasi, maka selanjutnya data akan dihitung persentase kelayakannya sesuai dengan pernyataan yang telah diberikan, dalam perhitungan ini menggunakan rumus sebagai berikut :

$$\text{nilai} = \frac{\text{rata - rata skor hasil validasi}}{\text{jumlah skor maksimal}} \times 100\%$$

Sumber: Herdianawati (2013)

d. Menafsirkan Persentase Angket

Setelah penilaian angket selesai dihitung persentasenya, maka tahap selanjutnya adalah menafsirkan angka yang didapat dari hasil perhitungan, hal ini bertujuan untuk mengetahui tingkat kelayakan LKPD yang telah dikembangkan oleh peneliti. Kriteria persentasi angket menurut Sari (2016:44) pada Tabel 5 sebagai berikut:

Tabel 5. Kriteria Persentase Angket

No	Interval rata-rata penilaian ahli (%)	Kriteria untuk ahli	Kriteria untuk peserta didik
1	$80,01 \leq \text{skor} \leq 100,00$		
2	$60,01 \leq \text{skor} \leq 80,00$		
3	$40,01 \leq \text{skor} \leq 60,00$		
4	$20,01 \leq \text{skor} \leq 40,00$		
5	$0,00 \leq \text{skor} \leq 20,00$		

Penilaian ini menggunakan cara penafsiran Herdianawati (2013) yaitu LKPD dikatakan layak dipergunakan apabila persentasenya $\geq 71\%$.

Dan apabila hasil yang diperoleh $\leq 70\%$ maka diperlukannya suatu langkah untuk melakukan perbaikan pada produk yang telah dihasilkan.