

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Hasil Penelitian

1. Proses Pengembangan LKPD Digital Berbasis *Socio-Scientific Issue* Pada Materi Pencemaran Lingkungan

Draft awal LKPD digital dibuat berdasarkan pengembangan ADDIE yang telah dimodifikasi menjadi ADD meliputi tahap *Analyze* (analisis), *design* (perencanaan), dan *development* (pengembangan). Berikut ini adalah hasil dari tahapan pengembangan LKPD digital sehingga menghasilkan produk akhir yang layak digunakan sesuai dengan sintak *problem based learning* dengan melakukan pengelompokkan materi ke dalam 4 pertemuan. Adapun detail kegiatan tersebut dapat dilihat pada Tabel 4.1

Tabel 4.1. Rencana Kegiatan pada LKPD Digital

Sintak PBL	Aktivitas	Draft LKPD digital
Pertemuan 1 (Orientasi Masalah)		
Mengorientasi siswa terhadap masalah	Peserta didik mengidentifikasi permasalahan dengan mengerjakan LKPD <i>digital</i> halaman 4	
Mengorganisasi siswa untuk belajar	Peserta didik membaca dan memahami tentang pencemaran lingkungan dan mengerjakan soal yang disajikan pada LKPD <i>digital</i>	<p>Pertemuan ke:</p> <p>1. Apakah kamu setuju atau tidak setiap bahwa masalah lain adalah produk yang ramah lingkungan? Jelaskan!</p> <p>2. Apa saja masalah yang dihadapi dengan pencemaran, karena memiliki pendapat lain, tentukan, apa pendapat yang terbaik?</p> <p>3. Jika ada pihak lain yang tidak setuju (pendapatmu no.1), karena menerima pendapat no.2. Bagaimana kamu meyakinkannya agar sependapat dengannya?</p> <p>4. Berikan perubahan berdasarkan pendapatmu no.1</p>

Pertemuan 2 (Pencemaran Udara)

<p>Mengorganisasi siswa untuk belajar</p>	<p>Peserta didik belajar bersama dan mempersiapkan praktikum yang akan dilaksanakan, yaitu praktikum debu dan jelaga sesuai perintah pada LKPD digital.</p>	<div style="border: 1px solid black; padding: 10px;"> <div style="background-color: #4CAF50; color: white; text-align: center; padding: 5px; margin-bottom: 10px;"> Praktikum Debu dan Jelaga </div> <div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <div style="width: 45%;">  <p>Paradok Debu dan Jelaga : Debu adalah serbuk halus (fatah kecil) dari sel-sel tumbuhan, debu dari debu, jelaga adalah bahan anorganik yang Asker dan Asker yang berasal dari asap knalpot dan sebagainya lainnya. Asker, selang.</p> <p style="font-size: small;">Sumber: KEBI</p> </div> <div style="width: 45%;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 10px;"> <p style="text-align: center; font-weight: bold;">Tujuan</p> <p>Siswa dapat menemukan dan memahami pencemaran udara yang terjadi di lingkungan sekitar.</p> </div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 10px;"> <p style="text-align: center; font-weight: bold;">Alat dan Bahan</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Hand body lotion 2. Mika ukuran setengah liter (3 lembar) 3. Botol spray plastik 4. Gasing 5. Kamera HP </div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 10px;"> <p style="text-align: center; font-weight: bold;">Cara Kerja</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Cleskan hand body lotion secara merata pada mika. 2. Tempelkan masing-masing mika tenck ruangan, tembok halaman, dan pagar luar ruangan dekat jalan raya 3. Buatkan mika selama 10 menit. 4. Ambil semua mika, lalu urati apa yang terjadi pada mika tersebut. Baring, sedang atau sedikit debu dan jelaga yang menempel dapat dilihat dari kecerahan mika. Semakin gelap merandakan semakin banyaknya debu dan jelaga yang tertangkap. </div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p style="text-align: center; font-weight: bold;">Tabel 1. Hasil Pengamatan</p> <p style="text-align: center; font-size: small;">Berilah tanda (+) untuk melengkapi tabel berikut</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; text-align: center;"> <thead> <tr> <th rowspan="2">Tempat</th> <th colspan="3">Keterangan</th> </tr> <tr> <th>Bersih</th> <th>Sedang</th> <th>Sedikit</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Tembok Ruangan</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Tembok Halaman</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Pagar Dekat Jalan Raya</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table> <p style="font-size: x-small; margin-top: 5px;"> Bat: +++ Bersih Debu ++ Sedang Debu + Sedikit Debu </p> <p style="text-align: right; font-size: x-small; font-weight: bold;">LKPD Pencemaran Lingkungan 11</p> </div> </div> </div></div>	Tempat	Keterangan			Bersih	Sedang	Sedikit	Tembok Ruangan				Tembok Halaman				Pagar Dekat Jalan Raya			
Tempat	Keterangan																				
	Bersih	Sedang	Sedikit																		
Tembok Ruangan																					
Tembok Halaman																					
Pagar Dekat Jalan Raya																					
<p>Membimbing penyelidikan individual/kelompok</p>	<p>Peserta didik melaksanakan praktikum debu dan jelaga sesuai langkah-langkah pada LKPD digital.</p>																				

Pertemuan 3 (Pencemaran Air dan Tanah)

<p>Mengorientasi siswa untuk belajar</p>	<p>Peserta didik mengidentifikasi permasalahan berdasarkan gambar serta bacaan tentang pencemaran air dan tanah sesuai pada LKPD digital.</p>	<div style="border: 1px solid black; padding: 10px;"> <div style="text-align: center; margin-bottom: 10px;">  <h3 style="background-color: #4CAF50; color: white; padding: 5px; display: inline-block;">PENCEMARAN AIR</h3> </div> <p>Berilah melengkapi materi pada lembar kerja ini, teman-teman diharapkan dapat menguraikan penyebab, dampak, dan usaha yang dapat dilakukan untuk mengatasi pencemaran air. Perhatikan secara utuh dan setiap minggu tulis di materi pembelajaran yang diberikan!</p> <p>Satu hal yang penting untuk teman-teman lakukan dalam mempelajari modul ini adalah membuat catatan tentang materi yang belum ataupun sulit dipahami!</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 10px 0;"> <p>Pemilihlah teman-teman memperhatikan taklakan-selidikan di sekitar sekolah atau rumahmu? Apakah sumber air yang ada di sekitar tersebut masih bersih atau sudah tercemar? Coba perhatikan gambar di samping!</p> <p style="font-size: x-small;">Gambar 11. Pencemaran air oleh sampah Sumber: Modul Pembelajaran</p> </div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 10px 0;"> <p>Air merupakan sumber utama dan kebutuhan utama bagi kehidupan di bumi. Semua hewan memiliki hidup tidak ada yang terlepas dari air. Dalam kehidupan bermasyarakat, daerah aliran sungai (DAS) sangat diperhatikan. Sungai yang terdapat selanjut adalah gambaran air yang berada di pesisir yang berubah dalam berbagai bentuk, sehingga kondisi sungai tidak dapat dipertahankan dari kondisi daerah aliran sungai. Kualitas air sungai di pesisir oleh kualitas perairan air di daerah terdapat, sehingga kualitas perairan air dari daerah terdapat di pesisir oleh kualitas manusia yang ada didalamnya</p> </div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 10px 0;"> <p>Selalu satu aktivitas manusia yang menjadi sumber pencemaran adalah dengan limbah cair. Dengan menggunakan salah satu bahan yang bisa menimbulkan pencemaran yang banyak dipakai oleh masyarakat. Hangat setiap hari, setiap kegiatan manusia menggunakan deterjen. Meraka menimbulkan dengan ke seluruh air. Untuk mengatasi dampak pencemaran terdapat berbagai masalah hidup semua-teman dapat melakukan kegiatan di bawah ini!</p> <p style="text-align: right; font-size: x-small; font-weight: bold;">LKPD Pencemaran Lingkungan 12</p> </div> </div>
--	---	--

<p>Membimbing penyelidikan individual/kelompok</p>	<p>Peserta didik melaksanakan praktikum pencemaran air terhadap pengaruh kelangsungan hidup ikan sesuai langkah-langkah pada LKPD digital</p>	<p>Praktikum Pencemaran Air Terhadap Pengaruh Kelangsungan Hidup Ikan</p> <p>Tujuan Siswa dapat mengidentifikasi kondisi air dan pengaruhnya bagi kelangsungan hidup ikan dari air yang tercemar.</p> <p>Alat dan Bahan</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Air 2. Bakak 3. a. Cup/Gelas plastik 4. Air bersih 5. b. Substrat/terangin bakak 6. c. Ikan <p>CARA KERJA</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Siapkan 3 cup/gelas plastik, dan berilah nama 1, 2 dan 3 pada masing-masing gelas. 2. Masukkan air bersih pada gelas plastik 1. 3. Masukkan air dan 1 sdm substrat pada gelas plastik 2. 4. Masukkan air dan 2 sdm substrat pada gelas plastik 3. 5. Ukur suhu awal masing-masing gelas plastik menggunakan termometer. 6. Masukkan ikan pada masing-masing gelas dan amat penggerakannya. 7. Dokumentasikan apa yang terjadi pada ikan setelah menit ke 5 dan 10. 8. Tulis hasil pengamatan. <p>LKPD Pencemaran Lingkungan 14</p> <p>TABEL HASIL PENGAMATAN</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th rowspan="2">No. Cup.</th> <th rowspan="2">Jenis Air</th> <th rowspan="2">Suhu awal (C°)</th> <th colspan="2">Kondisi ikan pada menit ke-</th> </tr> <tr> <th>5 menit</th> <th>10 menit</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1.</td> <td>Air Bersih</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>2.</td> <td>Air Substrat 1</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>3.</td> <td>Air Substrat 2</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	No. Cup.	Jenis Air	Suhu awal (C°)	Kondisi ikan pada menit ke-		5 menit	10 menit	1.	Air Bersih				2.	Air Substrat 1				3.	Air Substrat 2						
No. Cup.	Jenis Air	Suhu awal (C°)				Kondisi ikan pada menit ke-																					
			5 menit	10 menit																							
1.	Air Bersih																										
2.	Air Substrat 1																										
3.	Air Substrat 2																										
<p>Pertemuan 4 (Pengumpulan Laporan)</p>																											
<p>Mengembangkan dan presentasi hasil</p>	<p>Peserta didik melaksanakan presentasi berdasarkan hasil praktikum diperoleh bersama teman-temannya.</p>	<p>Tabel 1. Hasil Pengamatan</p> <p>Berilah tanda (+) untuk menunjukkan tabel berikut</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th rowspan="2">Tempat</th> <th colspan="3">Keterangan</th> </tr> <tr> <th>Banyak</th> <th>Sedang</th> <th>Sedikit</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Tombak Rangan</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Tombak Halaman</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Pagar Dekat Jalan Raya</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table> <p>Legenda: (+) Banyak Data (=) Sedang Data (-) Sedikit Data</p> <p>LKPD Pencemaran Lingkungan 11</p> <p>Dokumentasi</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Tombak Datan Rangan</th> <th>Tombak Halaman</th> <th>Pagar Dekat Jalan Raya</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	Tempat	Keterangan			Banyak	Sedang	Sedikit	Tombak Rangan				Tombak Halaman				Pagar Dekat Jalan Raya				Tombak Datan Rangan	Tombak Halaman	Pagar Dekat Jalan Raya			
Tempat	Keterangan																										
	Banyak	Sedang	Sedikit																								
Tombak Rangan																											
Tombak Halaman																											
Pagar Dekat Jalan Raya																											
Tombak Datan Rangan	Tombak Halaman	Pagar Dekat Jalan Raya																									
<p>Analisis dan evaluasi proses pemecahan masalah dan menarik kesimpulan</p>	<p>Peserta didik kemudian melakukan refleksi dan evaluasi terkait hasil pemecahan masalah dan hasil belajar.</p>	<p>Kesimpulan</p> <p>LKPD Pencemaran Lingkungan 10</p>																									

Penyusunan draft awal LKPD *digital* juga dikaitkan dengan komponen *socio-scientific issue* yang terdiri 4 komponen yaitu, sosiologi/budaya, lingkungan, sains dan subyek kebijakan. Masing-masing komponen *socio-scientific issue* dimuat di LKPD digital agar peserta didik mengetahui akan isu-isu sosiosaintifik melalui pembelajaran menggunakan

<p>3</p>	<p>Sains (Pemaparan mengenai zat-zat penyebab pencemaran tanah serta cara penanggulangannya)</p>	<p>Setelah kita mengetahui penyebab dan dampaknya, langkah selanjutnya yaitu mengatasinya.</p>  <p>Gambar 14. Remediasi On Site Sumber: www.dan.com</p> <p>Gambar 16. Skema Remediasi Off site Sumber: dilakipr.com</p> <p>Apa itu remediasi ?.. Remediasi adalah kegiatan untuk membersihkan permukaan tanah yang tercemar. Ada dua jenis remediasi tanah, yaitu in-situ (atau on-site) dan ex-situ (atau off-site).</p> <p>Read Me! Perbedaan Pencemaran dan kerusakan. Pencemaran lingkungan yaitu disebabkan oleh manusia, sedangkan kerusakan lingkungan yaitu disebabkan oleh alam sendiri.</p> <p>LKPD Pencemaran Lingkungan 18</p> <p>Remediasi on-site adalah pembersihan di lokasi. Cara ini lebih murah dan lebih mudah. Langkah-langkahnya: pembersihan, venting (pukul), dan bioremediasi. Gambar 15 menunjukkan salah satu tahapan dalam remediasi on-site lahan PT Chevron Pacific Indonesia.</p> <p>Remediasi off-site meliputi pengalihan lahan yang tercemar dan kemudian dipindah ke daerah yang aman. Setelah di daerah yang aman, tanah tersebut dibersihkan dari zat pencemar. Caranya: tanah dikampas di bak atau tanki yang kedap, kemudian zat pembersih dipompakan ke bak/tanki tersebut. Selanjutnya, zat pencemar dipompakan keluar dari bak, kemudian diolah dengan instalasi pengolahan air limbah. Remediasi off-site ini jauh lebih mahal dan rumit. Skema remediasi off-site dapat dilihat pada gambar 16.</p>
<p>4</p>	<p>Subyek Kebijakan /Policy (Tetap menjaga lingkungan dengan baik sesuai dasar yang ditetapkan)</p>	<p>I am a Green Hero Let's save the earth!</p> <p>Jangan Lengah dengan Lingkunganmu..</p>  <p>Gambar 1. Pencemaran Tanah Akibat Sampah (Sumber: dokumen pribadi [Lis, Cempay, Dan Endang])</p> <p>Assalamu'alaikum teman-teman... Apa kabar hari ini? Semoga selalu bahagia sehat senantiasa. Tabulah Teman-teman apa itu pencemaran lingkungan? Pencemaran lingkungan adalah suatu dari beberapa faktor yang mempengaruhi kualitas lingkungan, baik berupa bahan kimia maupun kimia yang mana dapat mengganggu keseimbangan ekosistem.</p> <p>Menurut UU RI Nomor 23 Tahun 1997 tentang Pengelolaan Lingkungan Hidup, menyatakan bahwa pencemaran lingkungan adalah masuknya atau dimasukkannya makhluk hidup, zat, energi, dan/atau komponen lain ke dalam lingkungan hidup oleh kegiatan manusia sehingga kualitasnya turun sampai ke tingkat tertentu yang menyebabkan lingkungan hidup tidak dapat berfungsi sesuai dengan peruntukannya.</p> <p>LKPD Pencemaran Lingkungan 15</p>

2. Kelayakan LKPD Digital Berbasis Socio-Scientific Issue (SSI)

Pada tahapan terakhir yaitu tahap pengembangan, perlunya uji kelayakan untuk mengukur seberapa layak produk tersebut digunakan. Validasi ahli dilakukan untuk mengetahui validitas atau kelayakan pembelajaran, isi dan bahasa yang mencakup semua perangkat pembelajaran yang dikembangkan sebelum di uji coba.

a. Validasi ahli terhadap LKPD digital

Kegiatan validasi ini dilakukan untuk mengetahui kelayakan dan kualitas LKPD yang dikembangkan. Adapun validator terdiri dari validator yang terdiri dari validasi ahli materi dan validasi ahli bahan ajar. Validasi ahli materi dan ahli bahan ajar masing-masing dilakukan oleh 2 validator. Validator 1 dan 2 merupakan ahli materi sedangkan validator 3 dan 4 merupakan ahli bahan ajar.

Aspek kelayakan yang dinilai pada LKPD *digital* meliputi aspek didaktik, konstruksi dan teknis. Hasil validasi ahli terhadap kelayakan LKPD *digital* dapat dilihat pada Tabel 4.3.

Tabel 4.3 Hasil Validasi Kelayakan LKPD Digital

Validator	Didaktik		Konstruksi		Teknis	
	Rata-rata skor	Kriteria	Rata-rata skor	Kriteria	Rata-rata skor	Kriteria
Validator 1	3,5	Baik	3,33	Sangat Baik	3,2	Baik
Validator 2	3,83	Sangat Baik	4	Sangat Baik	3,2	Baik
Validator 3	3,33	Sangat Baik	3,83	Sangat Baik	3,2	Baik
Validator 4	3,83	Sangat Baik	3,83	Sangat Baik	3,6	Sangat Baik
Rata-rata	3,63	Sangat Baik	3,75	Sangat Baik	3,3	Sangat Baik
Rata-rata keseluruhan					3,56	
Kriteria					Sangat Baik	

Hasil validasi oleh validator 1 diperoleh rata-rata pada aspek diaktik 3,5, aspek kostruksi 3,33 dan aspek teknis 3,2. Secara umum, kritik dan saran dari validator 1 yaitu susunan kalimat pada pertanyaan diperbaiki sesuai indikator keterampilan argumentatif. Selanjutnya, hasil validasi dari validator 2 diperoleh rata-rata aspek diaktik 3,83, aspek kostruksi 4 dan aspek teknis 3,2. Revisi dari validator 2 yaitu sama seperti validator 1 yaitu perbaikan pada redaksi pertanyaan dan huruf pertanyaan dibuat biasa jangan miring. Pada kritik yang kedua sudah tidak dapat diganti karena sudah tema otomatis dari platform *wizer.me* sendiri.

Validator 3 diperoleh nilai rata-rata aspek didaktik 3,33, aspek konstruksi 3,83 dan aspek teknis 3,6. Pada pengajuan validasi kepada validator 4 mendapatkan revisi mengenai cara login pada LKPD digital, aspek SSI diperjelas lagi dan gambar harus diberi keterangan antara dokumen pribadi atau orang lain. Selanjutnya pada pengajuan kedua layak digunakan tanpa revisi dengan hasil skor yang diperoleh pada aspek didaktik 3,83, aspek konstruksi sebesar 3,83 dan aspek teknis yaitu 3,6.

Berdasarkan tabel 4.3 pada aspek didaktik dari keempat validator memperoleh skor terendah 3,5 dan skor paling tinggi yaitu 3,83. Pada skor rendah diberikan masukan mengenai aspek teknis. Sedangkan perbaikan pada aspek didaktik dapat dilihat pada Tabel 4.4.

Tabel 4.4 Perbaikan LKPD digital Aspek Didaktik

Saran Perbaikan	Sebelum Perbaikan	Setelah Perbaikan
<p>1. Penambahan aspek-aspek dari SSI (<i>Socio-scientific Issue</i>)</p>		

Pada aspek konstruksi memperoleh skor terendah yaitu 3,33 dan skor tertinggi yaitu 4. Pada skor terendah mendapatkan masukan dari beberapa validator. Beberapa validator menyarankan masukan agar struktur pertanyaan di LKPD digital diperbaiki. Berikut untuk lebih jelasnya terdapat pada tabel 4.5.

Tabel 4.5 Perbaikan LKPD digital Aspek Konstruksi

Saran Perbaikan	Sebelum Perbaikan	Setelah Perbaikan
1. Memperbaiki redaksi dari pertanyaan agar jawaban siswa sesuai tujuan dan tidak terjadi miskonsepsi	<p>2. Jika seseorang tidak setuju dengan pendapatmu, karena memiliki alasan lain. Menurutmu, apakah alasan orang tersebut?</p>  <p>Tulis jawabanmu...</p>	<p>2. Jika seseorang tidak setuju dengan pendapatmu, karena memiliki pendapat lain. Menurutmu apakah pendapat orang tersebut?</p>  <p>Tulis jawabanmu...</p>
	<p>5. Jika ada orang lain jadi tidak setuju jawabannya no.1, karena menerima jawaban no.2. Bagaimana kamu mengetahuinya agar sependapat dengannya?</p>  <p>Tulis jawabanmu...</p>	<p>3. Jika terdapat pihak ke.3 tidak setuju jawabannya no.1, karena menerima jawaban no.2. Bagaimana kamu mengetahuinya agar sependapat dengannya?</p>  <p>Write your answer...</p>
	<p>Foto hasil praktikum debu dan jelaga kemudian upload foto pada kolom berikut !</p>  <p>Tulis jawabanmu...</p>	<p>Dokumentasikan hasil praktikum debu dan jelaga kemudian upload foto pada kolom berikut !</p>  <p>Write your answer...</p>
	<p>4. Sesuai hasil praktikum pada gelas plastik ke berapa mencant ikan hanya bertahan hidup sebentar lagi? Mengapa demikian jawabkan!</p>  <p>Tulis jawabanmu...</p>	<p>4. Sesuai hasil praktikum pada gelas plastik ke berapa sectors ikan hanya bertahan hidup sebentar ! Mengapa demikian jelaskan!</p>  <p>Write your answer...</p>
	<p>2. Menurutmu, mengapa terdapat perbedaan waktu yang dibutuhkan ikan saat bertahan hidup? Harap tuliskan argumentmu di bawah!</p>  <p>Tulis jawabanmu...</p>	<p>2. Mengapa terdapat perbedaan waktu yang diperlukan ikan untuk bertahan hidup?</p>  <p>Tulis jawabanmu...</p>
	<p>3. Selain deterjen, sebutkan bahan-bahan lain yang menyebabkan pencemaran air ?</p>  <p>Tulis jawabanmu...</p>	<p>3. Selain deterjen, sebutkan bahan-bahan lain di lingkungan sekitar yang menyebabkan pencemaran air ?</p>  <p>Write your answer...</p>
2. Menganti gambar dari internet dengan dokumentasi pribadi	 <p>I am a Green Hero Let's save the earth!</p> <p>Jangan Langkah dengan Lingkungannya.</p> <p>Ambruk!/akibat rusaknya alam... Apa kabar hari ini? Bagaimana sudah, betapa sakit rasanya. Taklakh Tuhan mema apa itu pencemaran lingkungan? Pencemaran lingkungan adalah satu dari hal-hal yang buruk yang mengancam kualitas lingkungan. Baik berupa bahan-bahan yang mengancam kualitas lingkungan, baik berupa bahan-bahan yang mengancam kualitas lingkungan.</p> <p>Menurut UU No. 32 Tahun 2004 tentang Pengelolaan Lingkungan Hidup, menyatakan bahwa pencemaran lingkungan adalah masuknya atau dimasukkannya makhluk hidup, zat, energi, dan/atau komponen lain ke dalam lingkungan hidup oleh kegiatan manusia sehingga kualitasnya turun sampai ke tingkat tertentu yang menyebabkan lingkungan hidup tidak dapat berfungsi sesuai dengan peruntukannya.</p> <p>LKPD Pencemaran Lingkungan 1</p>	 <p>I am a Green Hero Let's save the earth!</p> <p>Jangan Langkah dengan Lingkungannya.</p> <p>Ambruk!/akibat rusaknya alam... Apa kabar hari ini? Bagaimana sudah, betapa sakit rasanya. Taklakh Tuhan mema apa itu pencemaran lingkungan? Pencemaran lingkungan adalah satu dari hal-hal yang buruk yang mengancam kualitas lingkungan. Baik berupa bahan-bahan yang mengancam kualitas lingkungan, baik berupa bahan-bahan yang mengancam kualitas lingkungan.</p> <p>Menurut UU No. 32 Tahun 2004 tentang Pengelolaan Lingkungan Hidup, menyatakan bahwa pencemaran lingkungan adalah masuknya atau dimasukkannya makhluk hidup, zat, energi, dan/atau komponen lain ke dalam lingkungan hidup oleh kegiatan manusia sehingga kualitasnya turun sampai ke tingkat tertentu yang menyebabkan lingkungan hidup tidak dapat berfungsi sesuai dengan peruntukannya.</p> <p>LKPD Pencemaran Lingkungan 1</p>

Hasil validasi pada aspek teknis memperoleh skor terendah yaitu 3,2 dan skor tertinggi yaitu 3,6. Pada aspek teknis terdapat masukan dari beberapa validator yaitu warna huruf yang awalnya hijau diganti warna hitam agar terlihat lebih jelas. Perubahannya dapat dilihat pada tabel 4.6.

Tabel 4.6. Perbaikan LKPD digital Aspek Teknis

Saran Perbaikan	Sebelum perbaikan	Setelah perbaikan
1. Warna huruf yang awalnya hijau diganti warna hitam		
2. Pertanyaan di awal pembahasan lebih baik disertai gambar agar lebih menarik.		

Berdasarkan hasil validasi oleh para validator dari ketiga aspek yaitu aspek didaktik, aspek konstruksi dan aspek teknis memperoleh rata-rata 3,56 dan termasuk dalam kriteria sangat baik dengan beberapa kritik dan saran perbaikan.

- b. Validasi ahli terhadap instrumen tes keterampilan argumentasi

Penilaian instrumen tes yang digunakan dinyatakan layak dengan beberapa perbaikan sesuai masukan dari validator. Instrumen tes dilakukan oleh 3 validator. Hasil angket validasi tes keterampilan argumentasi ditinjau dari aspek didaktik atau isi, konstruksi dan aspek teknis atau bahasa memperoleh skor rata-rata secara keseluruhan yaitu 3,47 dengan kriteria sangat baik. Terdapat beberapa saran dari validator terkait instrumen tes untuk *pre-test* dan *post-*

test yaitu kalimat pada pertanyaan diperinci sesuai tujuan dibuatnya soal, gambar diperjelas dan diberikan nomor yang sesuai. Hasil validasi dari setiap aspek dapat dilihat pada Tabel 4.7.

Tabel 4.7. Hasil Angket Validasi Tes Keterampilan Argumentasi

Aspek	Rata-rata	Kriteria
Isi	3,47	Sangat Baik
Konstruksi	3,27	Sangat Baik
Bahasa	3,67	Sangat Baik
Rata-rata keseluruhan	3,47	Sangat Baik

Instrumen tes selanjutnya dihitung menggunakan indeks aiken untuk masing-masing butir. Hasil perhitungannya dapat dilihat pada tabel 4.8 yang kemudian diperoleh indeks aiken untuk lembar validasi tes keterampilan argumentasi.

Tabel 4.8 Hasil Perhitungan Indeks Aiken

Butir	Penilai																				s1	s2	s3	s4	s5	s6	s7	s8	s9	s10	s11	s12	s13	s14	s15	s16	s17	s18	s19	s20	Σs	v	Ket	
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20																								
Butir 1-10	34	35	33	34	35	35	34	36	34	37	35	36	35	36	35	33	37	34	36	36	34	24	25	23	24	25	25	24	26	24	27	25	26	25	26	25	23	27	24	26	26	700	1,17	BAIK SEKALI

Interpretasi ini dilakukan dengan menggunakan kriteria kurang dari 0,4 maka dikatakan validitas rendah, kriteria 0,4-0,8 dikatakan validasinya sedang dan apabila lebih dari 0,8 dikatakan tinggi. Berdasarkan tabel 4.8 diperoleh bahwa indeks aiken untuk lembar instrumen tes keterampilan argumentatif sebesar 1,17 dengan kategori tinggi atau sangat baik.

c. Uji Coba Pengembangan

Setelah produk divalidasi dan direvisi sesuai masukan dari validator, langkah selanjutnya uji coba produk LKPD digital pada peserta didik untuk mendapatkan respon sebagai pengguna. Uji coba produk LKPD digital dilakukan sebanyak dua kali yaitu uji coba kelompok kecil dan uji coba kelompok kelas. Uji coba kelompok kecil dilakukan oleh 10 peserta didik secara random di MTs NU Wahid Hasyim Salafiyah. Sementara uji coba kelompok kelas dilakukan oleh 20 peserta didik kelas VII MTs NU Wahid Hasyim Salafiyah Jekulo Kabupaten Kudus. Angket kelayakan LKPD digital yang digunakan berjumlah 10 butir penilaian dengan rentang skor per butir 1 sampai 4.

Kelayakan LKPD digital dinilai dari aspek didaktik, aspek konstruksi dan aspek teknis.

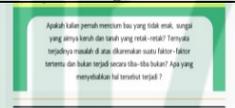
Uji coba kelompok kecil dilakukan untuk mengetahui keterbacaan dari LKPD digital. Uji coba ini dilaksanakan dengan menstimulasi pembelajaran tanpa mengerjakan kegiatan praktek. Hasil kelayakan LKPD digital dalam uji coba kelompok kecil dapat dilihat pada Tabel 4.9.

Tabel 4.9. Hasil Kelayakan Berdasarkan Angket Respon Pengguna Kelompok Kecil

Aspek	Rata-rata	Kriteria
Didaktik	3,37	Sangat Baik
Konstruksi	3,43	Sangat Baik
Teknis	3,43	Sangat Baik
Rata-rata keseluruhan	3,41	Sangat Baik

Hasil kelayakan LKPD digital dalam uji coba kelompok kecil berdasarkan Tabel 4.9 memperoleh skor rata-rata secara keseluruhan sebesar 3,41 dengan kriteria sangat baik. Pada uji coba kelompok kecil terdapat saran perbaikan berupa redaksi pada pertanyaan agar diperjelas dan ukuran huruf diperbesar, perbaikan tersebut dapat dilihat pada tabel 4.10.

Tabel 4.10. Perbaikan Pasca Uji Coba Kelompok Kecil

Saran Perbaikan	Sebelum perbaikan	Setelah perbaikan
Perbaikan kalimat pada pertanyaan dan ukuran huruf diperbesar	 <p>Apakah kalian pernah mencium bau yang tidak enak, sangat yang menyengat dan tajam yang real-reali? Ternyata ternyata masalah di atas dikemukakan suatu faktor-faktor tertentu dan bukan terjadi secara tiba-tiba-tiba? Apa yang menyebabkan hal tersebut terjadi?</p>	 <p>Apakah kalian pernah mencium udara yang tidak enak, menyengat dengan banyak sampah dan tajam yang real-reali? Ternyata masalah tersebut dapat dikemukakan faktor-faktor tertentu dan bukan terjadi secara tiba-tiba-tiba? Apa yang menyebabkan hal tersebut terjadi?</p>

Sementara uji coba kelompok kelas dilakukan untuk mengetahui kualitas LKPD digital dari sisi peserta didik sebagai pengguna. Setelah semua kegiatan pembelajaran dilakukan peserta didik diminta untuk mengisi angket tanggapan pengguna. Hasil angket tanggapan pengguna kelompok besar dapat dilihat pada tabel 4.11.

Tabel 4.11 Hasil Kelayakan Berdasarkan Angket Respon Pengguna Kelompok Kelas

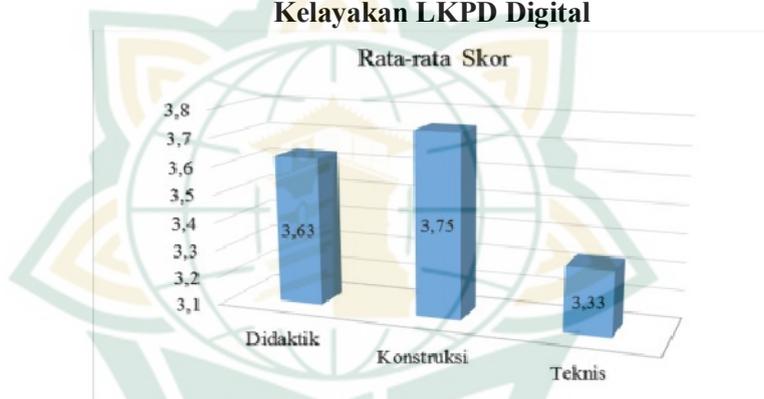
Aspek	Rata-rata	Kriteria
Didaktik	3,58	Sangat Baik
Konstruksi	3,48	Sangat Baik
Teknis	3,47	Sangat Baik
Rata-rata keseluruhan	3,5	Sangat Baik

Hasil kelayakan LKPD digital dalam uji coba kelompok kelas berdasarkan Tabel 4.11 memperoleh skor rata-rata secara keseluruhan sebesar 3,5 dengan kriteria sangat baik. Hal ini menunjukkan bahwa LKPD digital telah layak untuk digunakan.

- d. Kelayakan LKPD Digital Berbasis *Socio-Scientific Issue* (SSI)

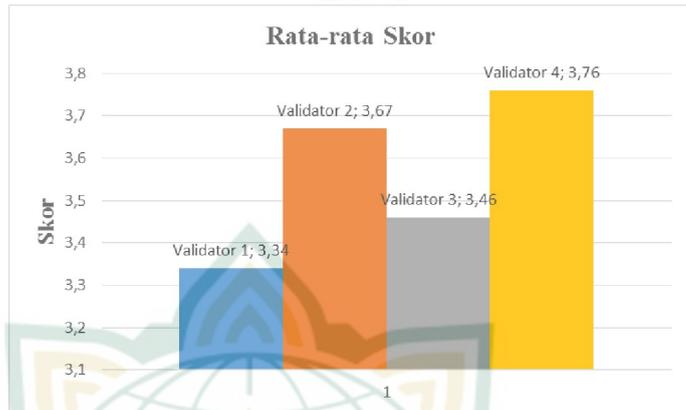
Hasil validasi rata-rata skor setiap aspek kelayakan LKPD digital dari keempat validator secara lengkap dapat dilihat pada Gambar 4.1.

Gambar 4.1 Hasil Rata-rata Skor dari Setiap Aspek Kelayakan LKPD Digital



Berdasarkan hasil kelayakan LKPD digital ditinjau dari aspek didaktik, aspek konstruksi dan aspek teknis memperoleh skor rata-rata secara keseluruhan sebesar 3,56 dengan kriteria sangat baik. Sementara hasil rata-rata skor validasi masing-masing validator juga memperoleh kriteria sangat baik. Sehingga LKPD digital berbasis *Socio-scientific Issue* pada materi pencemaran lingkungan untuk menumbuhkan keterampilan argumentatif peserta didik dikatakan layak untuk digunakan. Adapun hasil validasi dari keempat validator lebih jelasnya dapat dilihat pada Gambar 4.2.

Gambar 4.2. Hasil Rata-rata Skor Validasi dari Validator



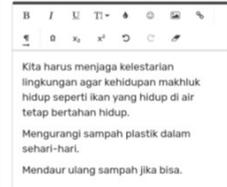
Hasil masing-masing validator diperoleh masukan sebagai bahan revisi untuk perbaikan LKPD digital. Setelah bagian-bagian pada LKPD digital telah direvisi sesuai saran dan masukan dari validator kemudian diimplementasikan pada peserta didik untuk memperoleh tujuan yang diinginkan. Dengan begitu, validasi akan sangat diperlukan ketika membuat suatu bahan ajar.

Adapun penjelasan hasil kegiatan implementasi LKPD digital berdasarkan sintak yang telah ditentukan dapat dilihat lebih detail pada Tabel 4.12.

Tabel 4.12 Penjelasan Kegiatan Implementasi LKPD Digital

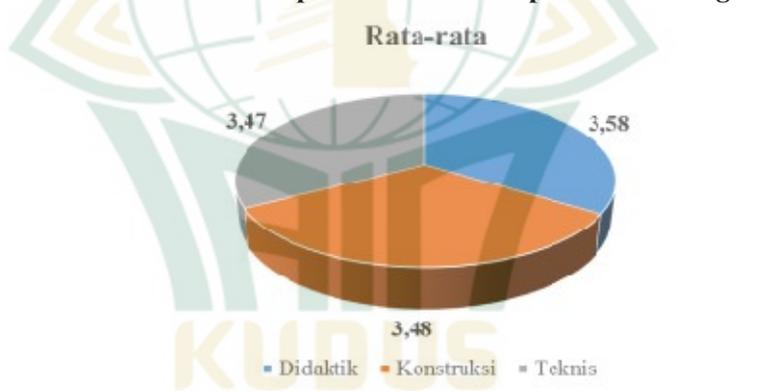
No	Tahapan	Deskripsi	Output
1.	Mengorientasi siswa terhadap masalah	Peserta didik mengidentifikasi berupa dampak dari pencemaran lingkungan.	<p>Jangan Lengah dengan Lingkunganmu...</p> <p>Apakah kalian pernah mendengar udara yang tidak enak, melutur, sangat dengan banyak sampah dan tanah yang rusak-rusak?</p> <p>Terdapat masalah tersebut dapat disebabkan faktor-faktor tertentu dan bukan terjadi secara tiba-tiba. Apakah?</p> <p>Apakah yang menyebabkan hal tersebut terjadi?</p> <p>1. Pencemaran Udara 2. Pencemaran Air 3. Pencemaran Tanah</p> <p>LKPD Peningkatan Literasi 1.2</p>

<p>2.</p>	<p>Mengorganisasi siswa untuk belajar</p>	<p>Peserta didik belajar bersama membahas permasalahan yang ada dan membentuk kelompok lalu mempersiapkan praktikum.</p>	 <p>The screenshot shows a digital learning material page for a practical activity titled "Praktikum Debu dan Jelaga". It includes sections for "Tujuan" (Objectives), "Alat dan Bahan" (Materials), and "Cara Kerja" (Procedure). Below the text, there is a "TABEL" (Table) for recording observations, with columns for "No. Exp.", "Jenis dan volume air", "Kondisi dan partikel per 1 menit", and "10 menit".</p>
<p>3.</p>	<p>Membimbing penyelidikan individual/kelompok</p>	<p>Peserta didik melaksanakan praktikum debu dan jelaga serta praktikum kelangsungan hidup ikan sesuai langkah-langkah pada LKPD digital.</p>	 <p>The photograph shows a classroom setting where a teacher, wearing a red hijab, is assisting students. The students are seated at desks, and the teacher is leaning over to help them with their work. The background shows a whiteboard and classroom furniture.</p>
<p>4.</p>	<p>Mengembangkan dan presentasi hasil</p>	<p>Peserta didik melaksanakan presentasi untuk mendiskusikan hasil yang diperoleh bersama teman-temannya.</p>	 <p>The photograph shows a group of students, including a boy in a black cap and a girl in a yellow hijab, presenting their work to a teacher. They are standing around a table, and the teacher is looking at their materials. The setting appears to be a classroom or a presentation area.</p>

5.	Analisis dan evaluasi proses pemecahan masalah dan menarik kesimpulan	Peserta didik melakukan refleksi dan evaluasi terkait hasil pemecahan masalah dan hasil belajar.	<p>pada Tahun di bawah ini!</p>  <p>Kita harus menjaga kelestarian lingkungan agar kehidupan makhluk hidup seperti ikan yang hidup di air tetap bertahan hidup. Mengurangi sampah plastik dalam sehari-hari. Mendaur ulang sampah jika bisa.</p>
----	---	--	--

Berdasarkan kegiatan implementasi LKPD *digital*, peserta didik diminta untuk memberikan tanggapan terkait kualitas LKPD *digital* sebagai pengguna. Tanggapan peserta didik terhadap kualitas LKPD *digital* terdiri atas syarat didaktik, konstruksi, dan teknis. Tanggapan ini dilakukan untuk mengetahui penilaian kualitas LKPD *digital* selama kegiatan uji coba. Hasil tanggapan peserta didik memperoleh rata-rata skor 3,5 dengan kategori sangat baik. Adapun hasil dari setiap syarat dapat dilihat pada Gambar 4.3.

Gambar 4.3 Respon Peserta Didik pada LKPD Digital



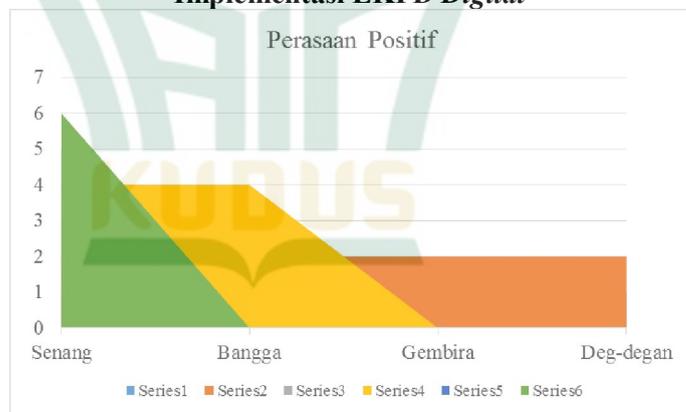
Selain itu peserta didik juga diminta untuk memberikan tanggapan terhadap kegiatan implementasi tentang praktikum yang terdapat pada LKPD digital. Project LKPD digital ini dapat diungkapkan melalui tanggapan yang berisi (1) perasaan selama melakukan kegiatan, (2) kegiatan yang disukai dan sulit dilakukan, (3) kelebihan dan kekurangan LKPD *digital*. Terdapat berbagai perasaan yang muncul selama pelaksanaan implementasi LKPD *digital* seperti perasaan senang menjadi perasaan positif yang paling banyak muncul. Artinya bahwa kegiatan implementasi LKPD *digital* dapat memunculkan rasa senang ataupun positif bagi peserta

didik. Selain itu kegiatan ini dapat memberikan pengalaman baru bagi peserta didik.

“Senang, karena dengan melalui LKPD digital saya dapat mengerti apa yang sebelumnya belum saya mengerti” (peserta didik 06 dan 07). “Senang, karena LKPD digital mudah untuk dipelajari dan dipahami” (peserta didik 18)

Selain perasaan positif, terdapat juga perasaan negatif yang muncul seperti perasaan susah/ssulit, kurang jelas, kurang menarik serta perasaan netral seperti perasaan biasa saja. Hal ini karena pada saat implemetasi peserta didik kurang puas dengan hasil terrarium yang dibuatnya. Ketidaksesuaian ini menjadi salah satu kekuatan dari sintak pembelajarannya agar peserta didik dapat mengidentifikasi permasalahan yang dihadapi dengan berdiskusi bersama kelompok untuk memecahkan permasalahan. Seperti yang dikatakan oleh salah satu siswa, “Kurang puas karena dengan menggunakan LKPD digital dapat mengurangi interaksi sosial secara langsung antara murid dan guru” (peserta didik 17). Distribusi perasaan peserta didik disajikan dalam grafik yang dapat dilihat pada Gambar 4.4.

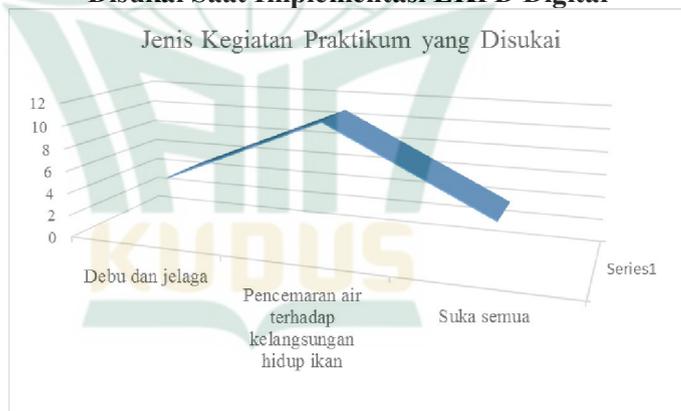
Gambar 4.4 Distribusi Perasaan Peserta Didik Saat Implementasi LKPD Digital





Pada Gambar 4.5 dijelaskan tanggapan peserta didik terkait kegiatan praktikum yang disukai. Kegiatan yang paling disukai peserta didik adalah praktikum pencemaran air terhadap kelangsungan hidup ikan. Hal tersebut dikarenakan praktikum dengan ikan lebih menarik. Sedangkan peserta yang menyukai kegiatan praktikum debu dan jelaga seri dengan yang menyukai praktikum keduanya. Berikut merupakan tanggapan peserta didik mengenai kegiatan praktikum.

Gambar 4.5 Distribusi Kegiatan Praktikum yang Disukai Saat Implementasi LKPD Digital



Hasil distribusi implementasi LKPD *digital* ketika praktikum kegiatan yang paling banyak disukai adalah praktikum pencemaran air terhadap kelangsungan hidup ikan. Hal ini dirasa paling disukai karena dari proses memasukkan ikan dan mengamati ikan di dalam gelas plastik mereka tahu apa yang dilakukan ikan saat itu dan bagaimana cara bertahan hidup ikan pada situasi seperti itu. Misalnya, terdapat ikan yang entah pura-pura mati atau sedang pingsan lalu beberapa saat kemudian berenang lagi

hingga pada waktu tertentu akhirnya ikan tersebut benar-benar mati. Sedangkan bagi mereka yang menyukai kegiatan praktikum debu dan jelaga dikarenakan senang ketika mengamati debu dan jelaga yang ada di lokasi mereka. Selain itu proses pembelajaran ini dilengkapi dengan aktivitas *hands-on* dimana peserta didik diberikan kebebasan dalam mengkonstruksi pemikiran selama melakukan aktivitas sehingga peserta didik melakukannya dengan rasa senang tanpa beban. Adapun kegiatan peserta didik saat pembuatan terrarium dapat dilihat pada Gambar 4.6.

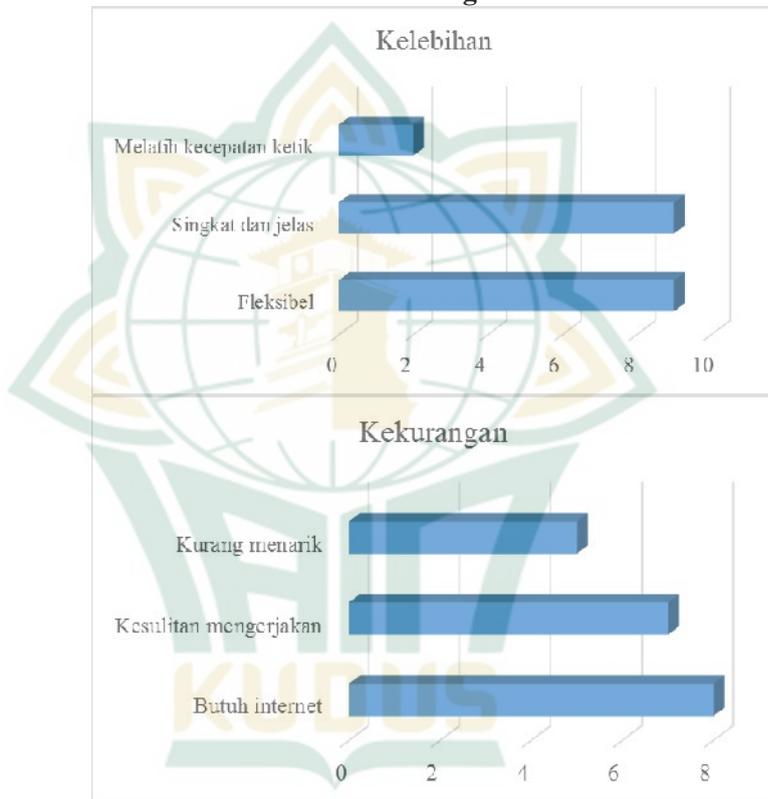
Gambar 4.6 Kegiatan *Hands-On activity* Praktikum Pencemaran Air



Produk LKPD digital dikembangkan dengan salah satu keunggulannya dapat diakses pada semua perangkat baik telepon seluler maupun komputer. Pada kegiatan implementasi seluruh peserta didik menggunakan telepon seluler untuk membuka LKPD digital, peserta didik merasa LKPD digital mudah digunakan karena materi yang ditulis sangat jelas. Seperti yang dikatakan oleh peserta nomor 8.

“Merasa mudah karena dapat dikerjakan dengan cepat dan materinya mudah dipahami” (peserta 08). Namun pada sisi lain peserta didik kesulitan dalam mengakses karena sinyal yang kurang mendukung sebagai salah satu kekurangan dari LKPD digital. Distribusi kelebihan dan kekurangan LKPD digital dapat dilihat pada Gambar 4.7.

Gambar 4.7 Distribusi Kelebihan dan Kekurangan LKPD Digital



Berdasarkan grafik pada gambar 4.7 tanggapan peserta didik terdapat yang merasa kurang menarik. Hal tersebut karena praktikumnya hanya terdiri dari dua praktikum serta terkadang *handphone* yang mereka pakai terkadang eror. Selain kurang menarik, terdapat beberapa siswa yang kesulitan ketika mengerjakan karena memang harus sabar ketika menulis di kolom jawaban yang terkadang sedikit *loading* ketika kembali dari *keyboard*. Kekurangan terakhir yaitu butuh akan internet. Tanpa jaringan internet yang bagus, mereka tidak akan bisa

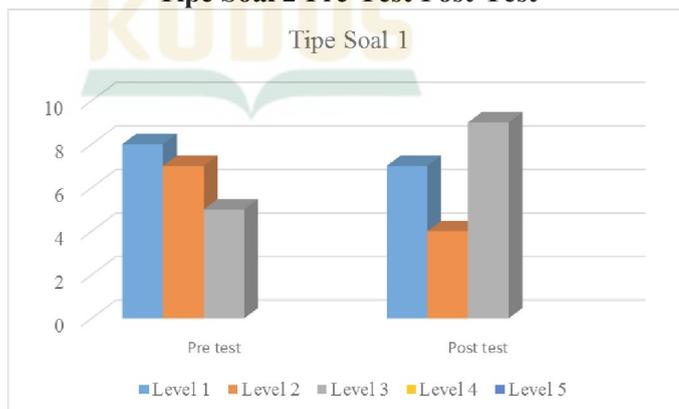
mengerjakan soal pada LKPD digital tersebut. ntuk itu, sebelum pembelajaran harus dipastikan dulu terkait jaringan internet agar tidak menjadi kendala lagi nantinya.

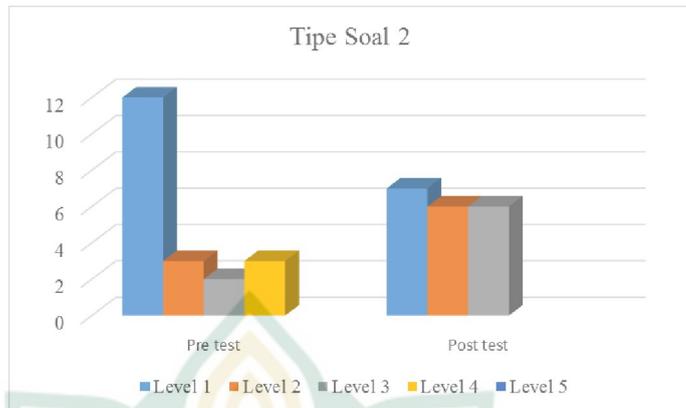
3. Kondisi Keterampilan Argumentasi Peserta Didik pada Implementasi LKPD Digital Berbasis *Socio-Scientific Issue* Materi Pencemaran Lingkungan

a. Kondisi Keterampilan Argumentasi Peserta Didik

Kondisi keterampilan argumentasi peserta didik dapat dilihat berdasarkan instrumen tes keterampilan argumentasi. Tes keterampilan argumentasi diberikan sebelum (*pre-test*) dan setelah (*post-test*) pembelajaran menggunakan LKPD digital. Tes keterampilan argumentasi menggunakan tes essay yang terdiri 2 tipe soal yang diambil dari 20 lembar jawaban peserta didik. Keterampilan argumentasi yang diukur dalam penelitian ini yaitu keterampilan argumentasi tertulis. Jawaban peserta didik yang dianalisis dan dikelompokkan berdasarkan kriteria level argumentasi yang mengacu pada model *Toulmin Argumentation Pattern* (TAP). Untuk mengetahui kriteria level argumentasi peserta didik dilakukan perhitungan satu per satu dari lembar jawaban peserta didik. Hasil penelitian keterampilan argumentatif peserta didik pada tipe soal 1 dan tipe soal 2 disajikan dalam grafik berikut yang dituang dalam bentuk Gambar 4.8.

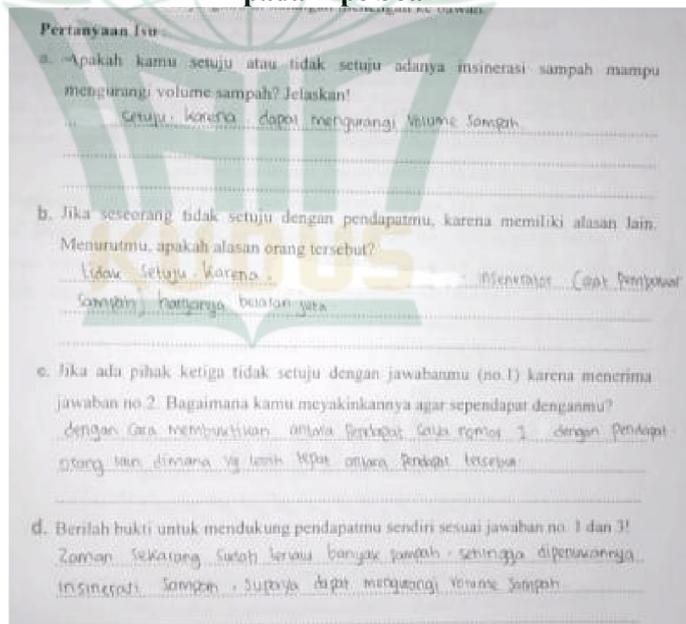
Gambar 4.8 Level Argumentasi pada Tipe Soal 1 dan Tipe Soal 2 Pre-Test Post-Test





Berdasarkan grafik pada Gambar 4.12 tipe soal 1 diketahui bahwa hasil analisis argumentasi peserta didik untuk *pre-test* lebih banyak sampai pada level 1 yaitu sebanyak 7. Hal tersebut menunjukkan bahwa peserta didik dapat membuat klaim tanpa disertai dukungan berupa data. Berikut contoh jawaban argumentasi peserta didik level 1 dapat dilihat pada Gambar 4.9.

Gambar 4.9 Contoh Jawaban Peserta Didik Level 1 pada Tipe Soal 1



Sedangkan pada tipe soal 1 saat *post-test* memperoleh hasil tertinggi yaitu pada level 3 sebanyak 9. Artinya bahwa sebagian besar peserta didik mampu membuat

klaim dengan disertai dukungan berupa data, jaminan dan sanggahan. Tetapi sanggahan tersebut masih lemah. Sanggahan yang lemah adalah jawaban yang tidak disertai bukti yang kurang relevan. Jawaban peserta didik Level 3 pada Tipe soal 1 dapat dilihat pada Gambar 4.10.

Gambar 4.10 Contoh Jawaban Peserta Didik Level 3 pada Tipe Soal 1

Pertanyaan Isu :

a. Apakah kamu setuju atau tidak setuju adanya insinerasi sampah mampu mengurangi volume sampah? Jelaskan!

Saya setuju karena dengan adanya insinerasi sampah.....

b. Jika seseorang tidak setuju dengan pendapatmu, karena memiliki alasan lain. Menurutmu, apakah alasan orang tersebut?

Karena harga yang mahal.....

c. Jika ada pihak ketiga tidak setuju dengan jawabanmu (no.1) karena menerima jawaban no.2. Bagaimana kamu meyakinkannya agar sependapat denganmu?

Membuat program di mana ada insinerasi sampah dalam jumlah yang besar dalam waktu yang relatif singkat.....

d. Berilah bukti untuk mendukung pendapatmu sendiri sesuai jawaban no. 1 dan 3!

diukur lebih dari 75% sampah yang terbakar di daerah di Indonesia karena harga yang mahal (insinerasi).....

Pada Gambar 4.10 tipe soal 2 diketahui bahwa hasil analisis argumentasi peserta didik untuk *pre-test* lebih banyak pada level 1 yaitu sebanyak 11. Hal tersebut menunjukkan bahwa kondisi peserta didik masih sama dengan tipe soal satu yang baru kebanyakan baru mampu membuat klaim tanpa disertai dukungan berupa data. Tetapi pada *post-test* mengalami peningkatan pada level 2 menjadi 5 dan level 3 juga menjadi 5. Pada awalnya saat *pre-test* level 2 sebanyak 2 dan level 3 sebanyak 1. Berikut contoh jawaban argumentasi peserta didik level 2 dan level 3 pada tipe soal 2 pada Gambar 4.11.

**Gambar 4.11 Contoh Jawaban Peserta Didik level 2
dan level 3 pada Tipe Soal 2
Level 2**

Pertanyaan isu :

a. Apakah kamu setuju atau tidak setuju, apabila tradisi Upacara Nadran diganti dengan ritual yang lebih ramah lingkungan? Jelaskan!
Tidak karena sudah di kurunkan dari amari nenne
Molana

b. Berilah pembuktian dari jawabanmu no.1!
Ferdapat Etnasi yang harus di dukung sebagai nampi
pugadi hari. Hal selisj arah cutonny

c. Jika seseorang tidak setuju dengan pendapatmu, karena memiliki pendapat lain. Menurutmu, apakah pendapat orang tersebut?
Orang tua tua itu adalah ada yg menganggap bahwa
adat di dalam sebagai tradisi adat yg harus di lindungi

d. Jika ada pihak ketiga tidak setuju dengan jawabanmu (no.1) karena menerima jawaban no.2. Bagaimana kamu meyakinkannya agar sependapat denganmu?
di Adalah prosesinya di awal dengan [permainan
kepala kerbau dan nasi emping

Level 3

Pertanyaan isu :

a. Apakah kamu setuju atau tidak setuju, apabila tradisi Upacara Nadran diganti dengan ritual yang lebih ramah lingkungan? Jelaskan!
Tidak setuju karena sudah menjadi tradisi turun-murun

b. Berilah pembuktian dari jawabanmu no.1!
Orang-orang tua dahulu, ada yang menganggap bahwa upacara
nadran sebagai tradisi adat yang harus di lindungi

c. Jika seseorang tidak setuju dengan pendapatmu, karena memiliki pendapat lain. Menurutmu, apakah pendapat orang tersebut?
karena dapat mengotoni lingkungan

d. Jika ada pihak ketiga tidak setuju dengan jawabanmu (no.1) karena menerima jawaban no.2. Bagaimana kamu meyakinkannya agar sependapat denganmu?
Apabila tradisi itu dilaksanakan sejak tahun seratus dan dilaksanakan
oleh seluruh masyarakat di daerah pesisir laut, Indonesia. Sejalan-
sejalan tersebut juga mampu meminimalkan limbah domestik di
pamiran

Argumentasi level 2 cenderung naik karena peserta didik mampu menuliskan klaim berdasarkan data yang disajikan. Sedangkan argumentasi pada level 3 bahwa peserta didik mampu menuliskan klaim yang disertai data dan sanggahan yang lemah. Sehingga dapat diketahui bahwa tipe soal 1 dan tipe soal 2 saat *pre-test* dan *post-test* mengalami pertumbuhan pola pada level argumentasi setelah menggunakan LKPD *digital* selama proses pembelajaran. Adapun perubahan level argumentasi peserta didik secara rinci dapat dilihat pada Tabel 4.13.

Tabel 4.13 Perubahan Level pada Tipe Soal 1 dan 2

Tipe Soal 1			Tipe Soal 2		
Pola Level Jawaban	Jumlah Siswa	Keterangan Siswa	Pola Level Jawaban	Jumlah Siswa	Keterangan Siswa
1-2	5	S10, S3, S2, S15	1-2	6	S10, S12, S15, S16, S3, S2
2-1	5	S1, S18, S5, S15, S9,	2-1	4	S1, S18, S9, S17
2-2	3	S4, S14, S13	4-3	1	S4
2-3	3	S7, S8, S11	2-3	1	S7
1-3	2	S12,16	1-1	3	S5, S19, S20
1-1	3	S6, S20, S17	2-2	5	S14, S8, S6, S11, S13

Tabel 4.13 menunjukkan adanya perubahan jawaban peserta didik yang mengalami kenaikan, tetap, dan turun. Pada tipe soal 1 terdapat 10 jawaban peserta didik yang mengalami kenaikan level pada level 1 menuju level 2, level 2 menuju level 3, dan level 1 menuju level 3. Kenaikan level jawaban peserta didik disebabkan oleh adanya rangsangan terhadap permasalahan-permasalahan yang disajikan dalam LKPD digital. Peserta didik dilatih untuk mengemukakan pendapat berdasarkan persoalan yang ada. Karena setelah menggunakan LKPD digital selama kegiatan pembelajaran hasil argumentasi peserta didik saat *post-test* mengalami kenaikan.

Sedangkan jawaban peserta didik yang mengalami penurunan sebanyak 5 peserta didik dari level 2 menuju level 1. Faktor yang mempengaruhi penurunan disebabkan karena kurang adanya pemahaman teori terkait isu yang disajikan. Selain faktor tersebut juga dapat disebabkan karena kurangnya efesien waktu, dan kurangnya peserta didik dalam memanfaatkan sumber bacaan yang ada, serta ketidakkonsistenan argumen yang diberikan peserta didik setelah menggunakan LKPD *digital* selama proses pembelajaran.

Menumbuhkan keterampilan argumentasi yang baik tidak dapat dilakukan dalam waktu yang singkat dan instan. Sebagaimana yang diungkapkan oleh penelitian Kind et al bahwa, untuk membiasakan siswa memproduksi argumen membutuhkan waktu yang cukup lama yaitu dalam kurun waktu lebih dari dua minggu ataupun Osborne et al dalam Kind et al. yang melaporkan sembilan bulan perlakuan terlalu singkat bagi siswa untuk mengembangkan keterampilan dan kemampuan tersebut.⁴²

Selain kenaikan dan penurunan terdapat juga jawaban peserta didik masih pada level yang sama saat *pre-test* maupun *post-test*. Seperti pada jawaban yang levelnya masih tetap sebanyak 6, pada level 1 dan level 2. Artinya bahwa peserta didik dalam berargumentasi tanpa adanya perubahan level sebelum dan setelah pembelajaran menggunakan LKPD digital. Hal ini mungkin disebabkan karena kurangnya keaktifan peserta didik dalam menemukan pendapat. Sejalan dengan pendapat Tarigan et.al bahwa siswa yang suka mengungkapkan pendapatnya akan lebih terlatih untuk memberikan argumen baik lisan maupun tulisan daripada dengan yang belum teratih.⁴³ Hal tersebut termasuk salah satu faktor rendahnya keterampilan

⁴² J. Kind, P. M. Kind, V. Hofstein, A. & Wilson, 'Peer Argumentation in the School Science Laboratory –Exploring Effects of Task Features', *International Journal of Science Education United Kingdom*, 1.33 (2011), 2527–58 <<https://doi.org/https://doi.org/10.1080/09500693.2010.550952>>.

⁴³ Enda Amelia Tarigan, Diana Rochintaniawati, and O Anlar MY Ağargün H Kara, 'Pengaruh Metode Praktikum Berbasis Pbl Terhadap Kemampuan Argumentasi Tertulis Siswa Pada Materi Interaksi Mahluk Hidup Dengan Lingkungannya', *Paper Knowledge . Toward a Media History of Documents*, 7.2 (2014), 107–15 <<https://doi.org/http://dx.doi.org/10.15408/es.v7i2.1648>>.

argumentasi peserta didik untuk mengungkapkan argumentasi dalam pembelajaran.

Sementara pada tipe soal 2 saat *pre-test post-test* juga terdapat beberapa jawaban peserta didik yang mengalami perubahan. Terdapat 7 peserta didik yang mengalami kenaikan level dari level 1 menuju level 2 dan level 2 menuju level 3 Sedangkan jawaban peserta didik yang mengalami penurunan sebanyak 5 peserta didik. Selain peningkatan dan penurunan level jawaban oleh peserta didik, tipe soal 2 juga mengalami ketetapan dalam level jawaban berargumen.

Rendahnya keterampilan peserta didik dipengaruhi kurangnya pemahaman peserta didik terhadap konsep. Selain itu peserta didik belum terbiasa selama pembelajaran. Hal ini sesuai dengan teori yang dikemukakan Phillips dan Panuel dalam penelitian Rahayu et.al bahwa jika peserta didik belum terbiasa dalam berargumen, maka peserta didik tidak akan mampu merumuskan pertanyaan dan mendeskripsikan mekanisme, sedangkan hal tersebut merupakan salah satu komponen utama dalam proses pembelajaran untuk membangun argumentasi yang baik.⁴⁴ Pendapat ini juga sesuai dengan penelitian Agusni et.al menyatakan bahwa terdapat hubungan antara pemahaman konsep dan keterampilan argumentasi peserta didik.⁴⁵

Proses menalar atau pemahaman konsep dapat dilihat dari bentuk argumentasinya. Karena dengan membiasakan keterampilan argumentasi peserta didik, maka kemampuan kognitif dan afektif peserta didik juga akan terlatih dalam memahami konsep. Berdasarkan Gambar 4.13 menunjukkan bahwa dari tipe soal 1 dan tipe soal 2 baik *pre-test* maupun *post-test* rata-rata mengalami kenaikan level argumentasi. Akan tetapi level argumentasi pada tipe soal 1 dan 2 lebih banyak dikuasai pada level argumentasi tipe soal 1. Hal ini mungkin dikarenakan isu (permasalahan) yang disajikan pada tipe soal 1 mudah dipahami dan *familiar* bagi peserta didik. Sedangkan jika

⁴⁴ Rahayu, Suhendar, and Ratnasari.

⁴⁵ Hendika Prasetyo Agusni and Ismu Wahyudi Abdurrahman, 'Pengaruh Skill Argumentasi Menggunakan Model Problem Based Learning Terhadap Hasil Belajar Siswa Hendika', 2011, 6–17.

dianalisis berdasarkan setiap komponen argumentasi dapat dilihat pada Tabel 4.14

Tabel 4.14 Analisis Setiap Komponen Argumentasi

Komponen Keterampilan Argumentasi	Banyaknya Siswa	
	Tipe Soal 1	Tipe Soal 2
Klaim	5	4
Data	6	2
Pembenaran	5	11
Dukungan	4	3
Sanggahan		

Berdasarkan Tabel 4.14 diketahui bahwa pada tipe soal 1 komponen argumentasi yang paling banyak muncul yaitu komponen data. Kualitas data ditinjau dari kemampuan dari relevansi data dan penggunaannya dalam analisis untuk mendukung klaim atau menjelaskan bukti yang mendukung klaim. Sedangkan pada tipe soal 2 paling banyak muncul pada komponen pembenaran. Kualitas pembenaran ditinjau dari menganalisis hubungan antara data dengan klaim. Dari hasil tipe soal 1 dan soal 2 bahwa komponen argumentasi yang paling banyak muncul pada data dan pembenaran.

B. Pembahasan

1. Proses Pengembangan LKPD Digital Berbasis *Socio-Scientific Issue* Pada Materi Pencemaran Lingkungan

Penelitian ini merupakan penelitian dan pengembangan (*Research and Development*) yang membuat suatu produk dalam sistem pembelajaran. Pada penelitian ini dihasilkan produk berupa lembar kerja peserta didik (LKPD) digital berbasis *socio-scientific issue* pada materi pencemaran lingkungan untuk menumbuhkan keterampilan argumentatif siswa SMP/MTs. Dalam pengembangan LKPD *digital* ini mengikuti model pengembangan ADDIE yang telah dimodifikasi menjadi ADD meliputi tahap *Analyze* (analisis), *design* (perencanaan), dan *development* (pengembangan). Berikut ini adalah hasil dari tahapan pengembangan LKPD digital sehingga menghasilkan produk akhir yang layak digunakan.

a. Tahap Analisis (*Analyze*)

1) Analisis Awal-Akhir (*Start-end Analysis*)

Analisis awal-akhir bertujuan untuk mengidentifikasi pokok permasalahan yang dihadapi saat proses pembelajaran. Umumnya, para pendidik sains mengakui bahwa rendahnya motivasi, argumentasi, dan minat siswa terhadap pembelajaran sains disebabkan karena beban materi kurikulum sains yang terlalu banyak untuk dipelajari dan juga ditargetkan dalam ujian akhir seperti pada penelitian Albe et al tahun 2014.⁴⁶ Sedangkan pendidikan sains di Indonesia terkait dengan kurikulum yang dipakai saat ini yaitu, kurikulum 2013 juga memberikan pembelajaran yang membentuk sikap ilmiah mencakup kemampuan bernalar serta kemampuan berargumentasi dalam masalah-masalah yang dihadapi.⁴⁷

Saat ini, kondisi keterampilan argumentasi masih rendah, pembelajaran IPA dengan *hands on* masih perlu dioptimalkan serta penggunaan LKPD yang digunakan masih sederhana. Dari permasalahan-permasalahan yang ada, perlunya pengembangan LKPD digital dengan pendekatan yang sesuai dengan kebutuhan peserta didik. Penggunaan LKD digital juga lebih ramah lingkungan karena dapat diakses secara virtual.

2) Analisis peserta didik (*Learner Analysis*)

Analisis peserta didik bertujuan untuk mengidentifikasi model karakteristik target pengembangan produk yaitu para siswa. Sasaran peserta didik adalah peserta didik MTs kelas VII. Karakteristik dari siswa-siswa tersebut dapat dilihat melalui keseriusan dalam mengikuti pembelajaran, kemampuan argumentasi, dan motivasi belajar. Dalam hal ini dibantu oleh guru pengampu yang lebih memahami karakteristik para peserta didik. Hasil dari analisis didapatkan bahwa peserta didik perlu dilatih keterampilan argumentasi serta perlu

⁴⁶Rahayu.

⁴⁷ Amalia and others.

memperkenalkan pada peserta untuk menunjang proses pembelajaran.

3) Analisis tugas (*Task Analysis*)

Analisis tugas bertujuan untuk mengidentifikasi tugas utama yang harus dikuasai peserta didik berupa isu sosiosaintifik dan kemampuan berargumentasi. Hasil dari analisis ini disusun menjadi beberapa bagian tertentu pada LKPPD digital agar peserta didik dapat mempelajari dan menguasai LKPD secara mendalam. Hasil dari analisis tugas memerlukan LKPD yang sesuai dengan kebutuhan peserta didik berupa keterampilan argumentasi. Kebutuhan peserta didik dalam menyelesaikan masalah yang disertai dengan bukti dan alasan yang logis sesuai dengan komponen argumentasi. Komponen argumentasi meliputi pernyataan (klaim), data, pembenaran, dukungan dan sanggahan. Hal ini sejalan dengan penelitian Faiqoh et. al bahwa argumentasi digunakan untuk memperkuat suatu klaim yang didukung dengan bukti dan alasan yang logis berdasarkan *argumentasi Toulmin*.⁴⁸

Kebutuhan yang tidak kalah pentingnya yaitu penerapan konsep *socio-scientific issue* dalam proses pembelajaran khususnya pembelajaran IPA. Hal ini diharapkan dapat mengubah cara berpikir atau sudut pandang peserta didik mengenai permasalahan yang ada disekitarnya. Sesuai hasil dari pembahasan oleh forum Asia-Pasifik tentang pembelajaran dan pengajaran sains menyatakan agar untuk kedepannya seorang pelajar tidak membuat keputusan sesuai penilaian mereka sendiri, akan tetapi membuat keputusan berdasarkan aspek-aspek tertentu seperti sosiologi, lingkungan, sains maupun kebijakan setempat.⁴⁹

4) Analisis konsep (*Concept analysis*)

Analisis konsep bertujuan untuk mengidentifikasi kompetensi dasar dari produk yang akan

⁴⁸ Nurul Faiqoh and others, 'Profil Keterampilan Argumentasi Siswa Kelas X Dan XI MIPA Di SMA Batik 1 Surakarta Pada Materi Keanekaragaman Hayati', *Jurnal Pendidikan Biologi*, 7.3 (2018), 174–82 <<https://doi.org/10.24114/jpb.v7i3.10122>>.

⁴⁹ RUNDGREN and RUNDGREN.

dikembangkan. Analisis ini meliputi teori isu sosiosaintifik, tema pencemaran lingkungan dan cara berargumentasi dalam pembelajaran IPA. Analisis dilakukan agar tidak terjadi miskonsepsi pada konsep IPA seperti materi pencemaran lingkungan, sehingga peneliti mengangkat materi tersebut pada LKPD digital untuk dikembangkan. Analisis konsep ini dilengkapi dengan pemahaman komponen socio-scientific issue dan keterampilan argumentatif yang diimplementasikan pada LKPD digital dengan sintak *problem based learning*.

5) Perumusan tujuan pembelajaran

Berdasarkan hasil yang akan di dapat maka perlu adanya perumusan tujuan pembelajaran (*Specifying Intructional Objectives*) setelah semua analisis dilakukan. Tahap ini bertujuan untuk merumuskan batasan tujuan pembelajaran berdasarkan analisis konsep. Tujuan pembelajaran yang ingin dicapai pada LKPD *digital* berbasis isu-isu sosiosaintifik yaitu peserta didik mampu mengetahui permasalahan yang ada di sekitar mereka dan memahami cara berpikir ilmiah yang kemudian mampu menumbuhkan kemampuan argumentatif untuk menyampaikan apa yang mereka pikirkan tentang permasalahan tersebut.⁵⁰

b. Tahap Perancangan (*Design*)

Tahap perancangan bertujuan menyiapkan draft Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) digital. Kisi-kisi komponen LKPD digital berbasis isu sosiosaintifik untuk menumbuhkan keterampilan argumentatif peserta didik SMP/MTs yang telah didapatkan dari tahap analisis akan dikembangkan menjadi draft awal LKPD digital.

1) Penyusunan Tes

Tahap penyusunan tes disusun berdasarkan analisis konsep dan perumusan tujuan pembelajaran. Penyusunan instrumen tes berupa keterampilan argumentasi peserta didik dalam bentuk tes uraian yang dilakukan dua kali yaitu diawal sebelum menggunakan produk LKPD *digital* dan diakhir pembelajaran setelah diberikan perlakuan

⁵⁰ Y Herlanti and others.

menggunakan produk LKPD *digital*. Penyusunan tes ini akan digunakan untuk mengetahui keterampilan argumentasi peserta didik terhadap materi yang telah diajarkan.

2) Pemilihan Media

Pada tahap ini peneliti menentukan media pembelajaran yang tepat untuk menyajikan karakteristik materi pelajaran sesuai dengan kebutuhan peserta didik. Pemilihan media ini disesuaikan dengan analisis tugas, konsep dan karakteristik peserta didik. Peneliti memilih media pengembangan LKPD digital yang dilengkapi dengan aktivitas *hands-on*. Penyusunan pengembangan LKPD digital ini berbantuan aplikasi *Microsoft word 2010*, *Canvadan wizer.me.com*. LKPD digital ini dipilih karena dapat digunakan kapanpun dan dimanapun secara mandiri dengan petunjuk yang jelas dan mempermudah penggunaannya.

3) Pemilihan Format

Tahap pemilihan format digunakan untuk menentukan format yang digunakan sebagai acuan penyusunan produk LKPD digital yang akan dibuat. Pemilihan format dalam pengembangan LKPD digital meliputi judul, petunjuk belajar, kompetensi dasar yang akan dicapai, tujuan pembelajaran, informasi pendukung, tugas dan langkah-langkah kerja yang harus dikerjakan. Sedangkan pemilihan format secara teknis, penulis mengembangkan sendiri agar dapat menarik peserta didik seperti pemilihan warna, bentuk serta gaya penulisan.

4) Rancangan Produk

Pada tahap ini peneliti membuat rancangan seluruh kegiatan yang harus dikerjakan sebelum dilakukannya uji coba atau disebut rancangan awal. Hasil tahap ini yaitu draft awal LKPD digital yang disusun berdasarkan sintak *problem based learning* beserta instrumen penelitian.

c. Tahap Pengembangan (*Development*)

Tahap pengembangan bertujuan menghasilkan produk LKPD digital yang telah direvisi berdasarkan kritik, saran dan masukan dari para ahli dan data hasil uji coba. Pada tahap ini dilakukan uji kelayakan melalui validasi ahli dan

uji coba pengembangan LKPD digital. Hasil pada tahap pengembangan sesuai dengan hasil penelitian tersebut di atas.

2. Kelayakan LKPD Digital Berbasis *Socio-Scientific Issue* (SSI)

Salah satu kriteria LKPD berkualitas adalah LKPD yang memiliki tingkat kelayakan sangat baik. Kelayakan LKPD *digital* dinilai sesuai dengan aspek didaktik, konstruksi, dan teknis yang ditinjau dari penilaian validasi ahli dan tanggapan dari peserta didik sebagai pengguna. Hasil pengembangan LKPD digital berbasis *socio-scientific issue* pada materi pencemaran lingkungan untuk menumbuhkan keterampilan argumentatif peserta didik berdasarkan penilaian validator dinyatakan layak dengan kriteria sangat baik sesuai dengan aspek penilaian yang dilakukan. Adapun hasil dari setiap aspek kelayakan LKPD digital adalah sebagai berikut:

a. Aspek didaktik

Aspek didaktik pada LKPD *digital* berkaitan dengan kesesuaian materi, kemampuan untuk mengajak peserta didik aktif dalam pembelajaran serta penyusunan tugas yang disesuaikan dengan komponen LKPD digital agar peserta didik dapat berargumentasi untuk menyelesaikan permasalahan. Hasil penilaian dari aspek didaktik oleh 4 validator didapatkan skor rata-rata 3,63 dengan kriteria sangat baik. Hal itu berarti bahwa materi dan konten yang disusun dapat menumbuhkan keterampilan argumentatif melalui LKPD *digital* berbasis *socio-scientific issue*.

b. Aspek konstruksi

Aspek konstruksi berhubungan dengan penggunaan bahasa dan keterlaksanaan penggunaan lembar kerja. Pada aspek ini berkaitan dengan keterlaksanaan dalam penggunaan lembar kerja yang ditinjau dari ada tidaknya identitas lembar kerja, tujuan pembelajaran, ruang untuk menulis maupun menggambarkan sesuatu, kejelasan tata urutan pembelajaran, serta sumber acuan yang digunakan.⁵¹ Hasil penilaian oleh validator pada aspek konstruksi memperoleh skor rata-rata 3,75 dengan kriteria sangat baik. Hal ini sesuai dengan penelitian Winda dan

⁵¹ Imaduddin and Haryani.

Destri (2020:52)⁵² sehingga menandakan bahwa ketatabahasaan pada LKPD digital mudah dipahami serta penyusunan LKPD digital sesuai dengan sistematika LKPD pada umumnya.

c. Aspek Teknis

Aspek teknis berkaitan dengan penampilan fisik dari lembar kerja yang disusun meliputi kejelasan format tulisan, gambar, keserasian perbandingan huruf dan gambar, keberadaan gambar, serta menarik tidaknya kombinasi antara tulisan dan gambar. Hasil penilaian oleh validator pada aspek teknis memperoleh skor rata-rata 3,3 dengan kriteria sangat baik. Meskipun hasilnya sangat baik, akan tetapi aspek teknis hasilnya paing rendah diantara 2 aspek lainnya. Hal ini sesuai dengan penelitian Nurul Hidayah dkk (2020)⁵³, walaupun masuk kriteria sangat baik namun presentasinya sebanyak 92% sedangkan yang lai 93%, paling sedikit diantara yang lain. Hal tersebut tetap menunjukkan bahwa penggunaan gambar, tulisan serta kombinasi warna sesuai sehingga dapat menarik peserta didik dalam menggunakan LKPD digital.

3. Kondisi Keterampilan Argumentasi Peserta Didik pada Implementasi LKPD Digital Berbasis *Socio-Scientific Issue* Materi Pencemaran Lingkungan

LKPD digital berbasis *Socio-scientific Issue* (SSI) disusun untuk menumbuhkan keterampilan argumentatif peserta didik melalui berbagai kegiatan yang dirancang. Tujuan ini didukung berdasarkan susunan komponen *Socio-scientific Issue* yang terdiri dari 4 pilar yaitu sosiologi/budaya, lingkungan, sains dan Subyek Kebijakan.⁵⁴

⁵² Winda Purnama Sari and Destri Ratna Ma'rifah, 'Pengembangan LKPD Mobile Learning Berbasis Android Dengan PBL Untuk Meningkatkan Critikal Thinking Materi Lingkungan', *Jurnal Pembelajaran Fisika Universitas Jember*, 11.2 (2020), 49–58 <<https://doi.org/http://dx.doi.org/10.17977/um052v11i2p49-58>>.

⁵³ Nurul Hidayah and others, 'Pengembangan Media Pembelajaran Gambar Berseri Berbasis Pop-Up Book Untuk Meningkatkan Keterampilan Menulis Narasi Bahasa Indonesia', *Jurnal Pendidikan Dan Pembelajaran Dasar*, 7.1 (2020), 59–66 <<http://ejournal.radenintan.ac.id/index.php/terampil/index>>.

⁵⁴ Shu-nu Chang Rundgren and Carl-johan Rundgren, 'SEE-SEP: From a Separate to a Holistic View of Socioscientific Issues', 11.1 (2010), 1–24.

a. Sosiologi/budaya (*Sociology/Culture*)

Sosiologi atau budaya yang ada di lingkungan sekitar sangat mempengaruhi keberlangsungan kehidupan dalam bermasyarakat. Selain berkaitan dengan nilai, sikap dan pengaruh, sosiologi/budaya juga berkaitan dalam aspek pengetahuan. Peserta didik dapat memberikan konsep atau teori dari sosiologi/budaya untuk mendukung argumen mereka tentang SSI khususnya materi pencemaran lingkungan. Mereka dapat memberikan pengalaman pribadi mereka dari masyarakat atau budaya yang berbeda untuk membuat keputusan SSI. Komponen sosiologi/budaya pada LKPD ini terdapat pada budaya memakai masker yang dicetuskan oleh pemerintah sejak pandemi *Covid-19* melanda. Hal ini tertuang pada permasalahan isu di LKPD digital halaman 6 dan 7.

Gambar 4.12 Contoh Jawaban Peserta Didik Pada LKPD Digital pada Pilar Sosiologi/Budaya

Pertanyaan Isu :

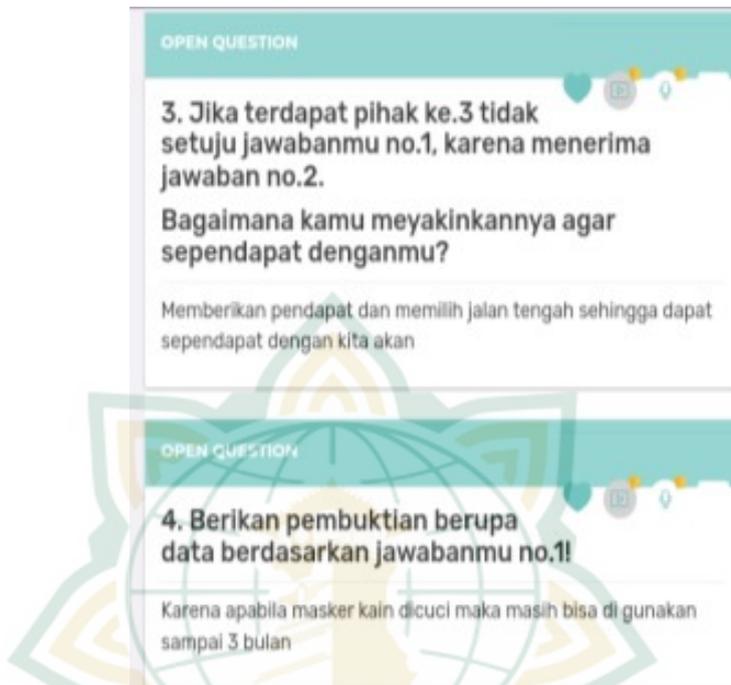
1. Apakah Kamu setuju atau tidak setuju bahwa masker kain adalah produk yang ramah lingkungan? Jelaskan!

Setuju, karena dapat digunakan kembali setelah di cuci bersih

OPEN QUESTION

2. Jika seseorang tidak setuju dengan pendapatmu, karena memiliki pendapat lain. Menurutmu apakah pendapat orang tersebut?

Karena masker kain harganya mahal



b. Lingkungan (*Environment*)

Lingkungan menjadi pembahasan yang sangat dibutuhkan dalam LKPD digital ini karena diharapkan mampu menjadi bahan diskusi peserta didik yang berurusan dengan SSI. Selain itu, juga menekankan bahwa masyarakat umum dapat dan harus berdiskusi dengan SSI dengan kepedulian terhadap lingkungan dan ekologi. Komponen lingkungan yang digunakan pengembangan LKPD digital ini mengenai kelestarian lingkungan. Peserta didik dilatih menyelesaikan masalah pada isu yang disajikan berupa dampak negatif dari lingkungan yang tercemar. Peserta didik diminta untuk mengemukakan pendapat (argumentasi) berdasarkan pemahaman yang diperoleh. Pendapat tersebut terdapat pada LKPD digital tentang “*Jangan Lengah dengan Lingkunganmu*”. Pembelajaran tersebut disampaikan pada pertemuan awal. Contoh jawaban peserta didik pada pilar lingkungan terdapat pada Gambar 4.13.

Gambar 4.13 Contoh Jawaban Peserta Didik pada Pilar Lingkungan



c. Sains (*Science*)

Pilar ini merupakan poin penting dari pembahasan LKPD digital, karena materi yang disampaikan pasti dikaitkan dengan ilmu sains. Bagi seorang pendidik sains, menjadikan siswa menerapkan pengetahuan ilmiah dalam kehidupan sehari-hari adalah salah satu tujuan penting. Pembelajaran berbasis SSI dapat berfungsi sebagai konteks otentik bagi siswa untuk menerapkan apa yang telah mereka pelajari. Pilar sains pada LKPD digital ini terdapat di halaman 18 dan 19 yang menjelaskan mengenai pengolahan tanah yang tercemar dengan cara *in-site* dan *on-site*. Berikut disebutkan contoh pada Gambar 4.14.

Gambar 4.14 Contoh Pembahasan pada LKPD Pilar Sains

Setelah kita mengetahui penyebab dan dampaknya, langkah selanjutnya yaitu mengatasinya..



Gambar 15. Remediasi On-Site
Sumber : www.dasio-energy.com



Gambar 16. Skema Remediasi Off-site
Sumber : shdeplayer.info

Apa itu remediasi ?..

Remediasi adalah kegiatan untuk membersihkan permukaan tanah yang tercemar. Ada dua jenis remediasi tanah, yaitu in-situ (atau on-site) dan ex-situ (atau off-site).

Read Me!

Perbedaan Pencemaran dan kerusakan.

Pencemaran lingkungan yaitu disebabkan oleh manusia, sedangkan kerusakan lingkungan yaitu disebabkan oleh alam sendiri.

LKPD Pencemaran Lingkungan | 18



Remediasi on-site adalah pembersihan di lokasi. Cara ini lebih murah dan lebih mudah. Langkah-langkahnya: pembersihan, venting (injeksi), dan bioremediasi. Gambar 15 menunjukkan salah satu tahapan dalam remediasi on-site lahan PT Chevron Pacific Indonesia.

Remediasi off-site meliputi penggalian tanah yang tercemar dan kemudian dibawa ke daerah yang aman. Setelah di daerah aman, tanah tersebut dibersihkan dari zat pencemar. Caranya: tanah disimpan di bak atau tanki yang kedap, kemudian zat pembersih dipompakan ke bak/tanki tersebut. Selanjutnya, zat pencemar dipompakan keluar dari bak, kemudian ditolah dengan instalasi pengotah air limbah. Remediasi off-site ini jauh lebih mahal dan rumit. Skema remediasi off-site dapat dilihat pada gambar 16.

d. Subyek Kebijakan (*Policy*)

Subyek kebijakan menjadi poin penting ketika berada di negara hukum. Karena beberapa orang membuat keputusan SSI sesuai dengan kebijakan atau undang-undang yang dibuat oleh pemerintah. Sehingga bisa dikatakan kelompok masyarakat ini lebih percaya dan

bergantung pada pemerintah atau otoritas mereka. Pilar subyek kebijakan pada LKPD terdapat pada Gambar 4.15.

**Gambar 4.15 Contoh Pembahasan pada LKPD
Pilar Subyek Kebijakan**



Lembar Kerja Peserta Didik digital (LKPD) ini, dikembangkan berdasarkan komponen *socio-scientific issue* guna melatih dan menumbuhkan keterampilan argumentatif peserta didik khususnya siswa SMP/Mts. Pilar yang cenderung digunakan dalam pengembangan LKPD digital ini adalah pilar lingkungan karena topik yang diangkat mengenai pencemaran lingkungan serta sesuai dengan tujuan yang diharapkan yaitu dapat menumbuhkan keterampilan argumentatif peserta didik. Selain lingkungan, aspek sosiologi, sains, dan subyek kebijakan juga membantu dalam proses pembelajaran tersebut.

Pembenaran bahwa peserta didik mampu menghubungkan antara data yang digunakan dengan pernyataannya. Artinya bahwa peserta didik mampu mengungkapkan pernyataan berdasarkan teori yang disertai dengan pembuktian. Hal ini sejalan dengan penelitian menyatakan bahwa argumentasi seseorang tidak hanya berbentuk secara teori namun harus

dibuktikan kebenarannya.⁵⁵ Sedangkan data bahwa peserta didik mampu menggunakan dan menganalisis data untuk mendukung pernyataannya.

Sedangkan komponen sanggahan dan penguatan tidak muncul karena pada analisis jawaban berdasarkan level argumentasi tidak terdapat pada level 5, maka untuk komponen sanggahan dan penguatan tidak ada. Hal ini disebabkan karena peserta didik mengungkapkan pernyataan sesuai dengan pemahaman dan informasi yang diketahuinya, serta kurang terlatih dalam memberikan sanggahan yang benar disertai dengan penguatan yang akurat dan logis. Jika dilihat secara keseluruhan dari tipe soal 1 terdapat 12 peserta didik yang mengalami kenaikan level sedangkan pada tipe soal 2 sebanyak 7 peserta didik yang mengalami kenaikan level. Sehingga diketahui bahwa secara keseluruhan peserta didik dapat berargumentasi dengan baik berdasarkan teori. Selain itu, kenaikan level argumentasi baik dari tipe soal 1 dan 2 tidak lepas dari adanya penggunaan LKPD *digital* selama proses kegiatan pembelajaran. Selain itu kenaikan keterampilan argumentasi peserta didik juga dipengaruhi adanya model pembelajaran yang diterapkan saat proses pembelajaran menggunakan LKPD *digital*.

Model pembelajaran yang diterapkan dalam LKPD *digital* yaitu model *Problem Based Learning*. Model pembelajaran tersebut mampu membuat peserta didik lebih kreatif dan inoatif dalam memecahkan suatu permasalahan melalui kemampuan argumentatifnya. Penerapan model pembelajaran pada LKPD *digital* yaitu mulai dari mengorientasi masalah yang kemudian siswa diarahkan untuk belajar sesuai materi yang disampaikan. Setelah mereka memahami materi tersebut, pendidik akan membantu dalam pembentukan kelompok guna melaksanakan percobaan individu maupun kelompok. Selanjutnya melakukan percobaan, pada tahap ini peserta didik dilatih dalam keterampilan mengamati dalam penggunaan bahan. Setelah melakukan percobaan yaitu menganalisis data sesuai dengan hasil yang diperoleh kemudian menarik kesimpulan dari data yang telah dianalisis.

Jika dilihat berdasarkan gambar 4.12 hasil jawaban LKPD *digital* peserta didik rata-rata mengalami pertumbuhan artinya bahwa model pembelajaran yang diterapkan berpengaruh

⁵⁵ Faridatul and Admoko.

terhadap keterampilan argumentasi. Di mana peserta didik dapat membangun sebuah penjelasan yang relevan dan mendukung argumentasinya untuk memahami dan menyelesaikan fenomena yang diamati. Hal ini sesuai dengan penelitian Pritasari et.al menunjukkan bahwa penerapan model pembelajaran PBL melibatkan peserta didik menjadi lebih aktif serta melatih peserta didik dalam memecahkan masalah.⁵⁶ Pernyataan di atas juga sesuai dengan penelitian E Tarigan et al yang menunjukkan bahwa model pembelajaran PBL dapat melatih peserta didik dalam berargumentasi secara ilmiah. Keterampilan argumentasi sangat diperlukan dalam proses pembelajaran khususnya pembelajaran IPA untuk menghadapi tantangan di abad 21.⁵⁷

Dengan keterampilan argumentasi peserta didik dilatih untuk berpikir kritis, logis dan memiliki penjelasan yang rasional dari hal-hal yang dipelajari terutama dalam menyelesaikan permasalahan di kehidupan sehari-hari. Pembelajaran yang dikaitkan dengan kehidupan sehari-hari akan melatih peserta didik dalam berpikir kritis dan inovatif dalam menyelesaikan permasalahan seperti permasalahan lingkungan hidup di daerah pesisir.

Peserta didik di daerah pantura terutama di daerah Jekulo dilatih untuk berargumentasi dengan baik, karena melihat kondisi lingkungan yang memprihatinkan seperti masih rentan akan polusi udara maupun sampah di sekitar. Udara atau oksigen merupakan hal yang sangat penting bagi tubuh kita terutama pada masa pertumbuhan. Apabila dari kecil sudah banyak menghirup udara yang tidak sehat, ketika besar nanti akan berpengaruh pada saluran pernapasan. Seperti yang disampaikan oleh Abidin dan Hasibuan bahwa pencemaran udara mampu menyebabkan kerusakan lingkungan ekosistem, infeksi saluran pernapasan, juga pemicu terjadinya kanker.⁵⁸ Maka perlunya pembelajaran yang dikaitkan dengan

⁵⁶ Ade Cyntia Pritasari, Sri Dwiastuti, and Riezky Maya Probosari, 'Peningkatan Kemampuan Argumentasi Melalui Penerapan Model Problem Based Learning Pada Siswa Kelas X MIA 1 SMA Batik 2 Surakarta Tahun Pelajaran 2014/2015', *Jurnal Pendidikan Biologi*, 8.1 (2016), 1–7.

⁵⁷ Tarigan, Rochintaniawati, and H Kara.

⁵⁸ Jainal Abidin and Ferawati Artauli Hasibuan, 'Pengaruh Dampak Pencemaran Udara Terhadap Kesehatan Untuk Menambah Pemahaman Masyarakat Awam Tentang Bahaya Dari Polusi Udara', *Prosiding Seminar Nasional Fisika, Universitas Riau IV*, 2019, 978–79.

permasalahan di kehidupan sehari-hari agar peserta didik dapat menyelesaikan permasalahan serta mengambil keputusan dalam kehidupan sehari-hari dengan cara berargumentasi.

Argumentasi dapat digunakan sebagai salah satu pilihan dasar untuk memahami konsep yang benar. Semakin tinggi level argumentasi peserta didik maka argumen yang dikemukakan semakin kompleks dan luas. Oleh karena, itu penggunaan perangkat pembelajaran terutama model pembelajaran yang tepat dapat digunakan sebagai pendorong untuk melatih keterampilan argumentasi peserta didik. Sehingga dapat disimpulkan dari hasil *pre-test* dan *post-test* bahwa dengan menggunakan LKPD digital berbasis *socio-scientific issue* dapat menumbuhkan keterampilan argumentatif peserta didik.

