

**PENGEMBANGAN LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK BERBASIS *TOULMIN'S*  
*ARGUMENT PATTERN* TERINTEGRASI DENGAN PENDEKATAN *SOCIO-  
SCIENTIFIC ISSUES* UNTUK MENINGKATKAN KEMAMPUAN ARGUMENTASI  
PESERTA DIDIK PADA TEMA PENCEMARAN LINGKUNGAN**

# **SKRIPSI**



Oleh:

**Riya Mayangsari (211317012)**

**JURUSAN TADRIS ILMU PENGETAHUAN ALAM  
FAKULTAS TARBIYAH DAN ILMU KEGURUAN  
INSTITUT AGAMA ISLAM NEGERI (IAIN) PONOROGO**

**JUNI 2022**

## ABSTRAK

**Mayangsari, Riya.** 2022. Pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik Berbasis *Toulmin's Argument Pattern* Terintegrasi dengan Pendekatan *Socio-scientific Issues* untuk Meningkatkan Kemampuan Argumentasi Peserta Didik pada Tema Pencemaran Lingkungan. Skripsi. Jurusan Tadris Ilmu Pengetahuan Alam Fakultas Tarbiyah dan Ilmu Keguruan Institut Agama Islam Negeri Ponorogo. Pembimbing, Dr. Wirawan Fadly, M.Pd.

**Kata Kunci:** lembar kerja peserta didik, *Toulmin's Argument Pattern*, *Socio-scientific Issues*, kemampuan argumentasi

Keterampilan Abad 21 yang disisipkan dalam pembelajaran khususnya pada pembelajaran IPA yang didalamnya memuat kategori kemampuan berpikir tingkat tinggi salah satunya berkaitan dengan kemampuan argumentasi. Namun, kenyataannya di sekolah kemampuan argumentasi peserta didik tersebut masih belum sesuai harapan dan belum berkembang. Berdasarkan penelitian di salah satu SMP Negeri di Kabupaten Ponorogo, diketahui rata-rata kemampuan argumentasi peserta didik masih belum sesuai harapan. Hal ini dapat dilihat dari nilai yang berada di bawah KKM (KKM: 70) sejumlah 20 dari 29 peserta didik, diperoleh rata-rata nilai 33. Pentingnya mengembangkan lembar kerja peserta didik yang dirancang agar aktivitas belajar peserta didik dapat berorientasi pada peningkatan kemampuan argumentasi. Lembar kerja peserta didik tersebut setiap langkah-langkahnya telah diorientasikan pada komponen-komponen *Toulmin's Argument Pattern* guna memandu peserta didik dalam meningkatkan kemampuan argumentasi. Selain itu, lembar kerja peserta didik ini dibuat dengan disesuaikan pada pembelajaran yang bersifat kontekstual yaitu mengaitkan materi dengan isu-isu *socio-scientific* yang berkembang di masyarakat dan memungkinkan peserta didik dapat menyatakan argumentasinya berkenaan dengan isu-isu tersebut.

Tujuan penelitian ini untuk mengetahui validitas, kepraktisan, dan efektivitas lembar kerja peserta didik yang dikembangkan untuk meningkatkan kemampuan argumentasi peserta didik kelas VII MTs Ma'arif Klego pada pembelajaran IPA tema pencemaran lingkungan.

Penelitian ini menggunakan jenis penelitian *Research and Development* (Penelitian dan Pengembangan) dengan model Borg and Gall. Populasi penelitian ini yaitu seluruh peserta didik kelas VII MTs Ma'arif Klego. Sampel yang digunakan pada penelitian ini terdiri atas 2 kelas yaitu kelas kontrol dan kelas eksperimen dengan jumlah responden sebanyak 34 peserta didik. Pengumpulan data menggunakan instrumen angket dan tes. Analisis data dilakukan dengan deskriptif kualitatif dan kuantitatif. Analisis deskriptif kuantitatif menggunakan uji N-Gain dan uji t yang terdiri atas uji *independent t-test two tailed* dan uji *t-test one tailed*.

Hasil penelitian ini yaitu 1) Lembar kerja peserta didik berbasis *Toulmin's Argument Pattern* terintegrasi dengan pendekatan *Socio-scientific Issues* yang dikembangkan layak digunakan, baik dari segi isi atau materi dan keterbacaan dengan persentase sebesar 89,5%, sehingga dinyatakan valid dengan revisi kecil. 2) Kepraktisan lembar kerja peserta didik berbasis *Toulmin's Argument Pattern* terintegrasi dengan pendekatan *Socio-scientific Issues* memperoleh persentase sebesar 90% yang berasal dari respon positif peserta didik. 3) Lembar kerja peserta didik berbasis *Toulmin's Argument Pattern* terintegrasi dengan pendekatan *Socio-scientific Issues* dinyatakan mampu membantu meningkatkan kemampuan argumentasi peserta didik dengan persentase N-Gain sebesar 40,0066% ( $\alpha = 0,05$ ) yang termasuk kategori sedang.

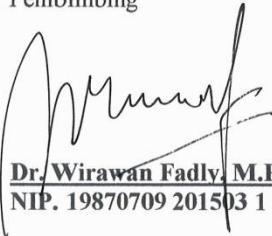
## LEMBAR PERSETUJUAN

Skripsi atas nama saudara:

Nama : Riya Mayangsari  
NIM : 211317012  
Fakultas : Tarbiyah dan Ilmu Keguruan  
Jurusan : Tadris Ilmu Pengetahuan Alam  
Judul : Pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik Berbasis *Toulmin's Argument Pattern* Terintegrasi dengan Pendekatan *Socio-scientific Issues* untuk Meningkatkan Kemampuan Argumentasi Peserta Didik pada Tema Pencemaran Lingkungan

Telah diperiksa dan disetujui untuk diuji dalam ujian munaqasah

Pembimbing



**Dr. Wirawan Fadly, M.Pd.**  
NIP. 19870709 201503 1 009

Tanggal, 27 April 2022

Mengetahui,

Ketua Jurusan Tadris Ilmu Pengetahuan Alam  
Fakultas Tarbiyah dan Ilmu Keguruan  
Institut Agama Islam Negeri  
Ponorogo



**Dr. Wirawan Fadly, M.Pd.**  
NIP. 19870709 201503 1 009



**KEMENTERIAN AGAMA RI  
INSTITUT AGAMA ISLAM NEGERI PONOROGO**

**PENGESAHAN**

Skripsi atas nama saudara:

Nama : Riya Mayangsari  
NIM : 211317012  
Fakultas : Tarbiyah dan Ilmu Keguruan  
Jurusan : Tadris Ilmu Pengetahuan Alam  
Judul : Pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik Berbasis *Toulmin's Argument Pattern* Terintegrasi dengan Pendekatan *Socio-scientific Issues* untuk Meningkatkan Kemampuan Argumentasi Peserta Didik pada Tema Pencemaran Lingkungan

telah dipertahankan pada sidang munaqasah di Fakultas Tarbiyah dan Ilmu Keguruan Institut Agama Islam Negeri Ponorogo pada:

Hari : Jumat  
Tanggal : 3 Juni 2022

dan telah diterima sebagai bagian dari persyaratan untuk memperoleh gelar Sarjana Tadris Ilmu Pengetahuan Alam, pada:

Hari : Senin  
Tanggal : 13 Juni 2022

Ponorogo, 13 Juni 2022

Mengesahkan

Plh. Dekan Fakultas Tarbiyah dan Ilmu Keguruan  
Institut Agama Islam Negeri Ponorogo



Dr. H. Moh. Miftachul Choiri, M.A.  
NIP. 19740418 199903 1 002

Tim Penguji :

Ketua Sidang : Sofwan Hadi, M.Si.  
Penguji I : Dr. Retno Widyaningrum, M.Pd.  
Penguji II : Dr. Wirawan Fadly, M.Pd.

(  
(  
(

## SURAT PERSETUJUAN PUBLIKASI

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Riya Mayangsari  
NIM : 211317012  
Fakultas : Tarbiyah dan Ilmu Keguruan  
Jurusan : Tadris Ilmu Pengetahuan Alam  
Judul Skripsi : Pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik Berbasis *Toulmin's Argument Pattern* Terintegrasi dengan Pendekatan *Socio-scientific Issues* untuk Meningkatkan Kemampuan Argumentasi Peserta Didik pada Tema Pencemaran Lingkungan

Menyatakan bahwa naskah skripsi telah diperiksa dan disahkan oleh dosen pembimbing. Selanjutnya saya bersedia naskah tersebut dipublikasikan oleh perpustakaan IAIN Ponorogo yang dapat diakses di [etheses.iainponorogo.ac.id](http://etheses.iainponorogo.ac.id). Adapun isi dari keseluruhan tulisan tersebut, sepenuhnya menjadi tanggungjawab dari penulis.

Demikian pernyataan saya untuk dapat dipergunakan semestinya.

Ponorogo, 28 Juni 2022

Penulis



**Riya Mayangsari**  
**NIM. 211317012**

## PERNYATAAN KEASLIAN TULISAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Riya Mayangsari  
NIM : 211317012  
Fakultas : Tarbiyah dan Ilmu Keguruan  
Jurusan : Tadris Ilmu Pengetahuan Alam  
Judul Skripsi : Pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik Berbasis *Toulmin's Argument Pattern* Terintegrasi dengan Pendekatan *Socio-scientific Issues* untuk Meningkatkan Kemampuan Argumentasi Peserta Didik pada Tema Pencemaran Lingkungan

Menyatakan dengan sebenarnya bahwa skripsi yang saya tulis ini adalah benar-benar merupakan hasil karya saya sendiri, bukan merupakan pengambil-alihan tulisan atau pikiran orang lain yang saya aku sebagai hasil tulisan atau pikiran saya sendiri.

Apabila di kemudian hari terbukti atau dapat dibuktikan skripsi ini hasil jiplakan, maka saya bersedia menerima sanksi atas perbuatan tersebut.

Ponorogo, 13 Juni 2022

Yang Membuat Pernyataan



**Riya Mayangsari**  
**NIM. 211317012**

## DAFTAR ISI

<b>HALAMAN SAMPUL.....</b>	<b>i</b>
<b>ABSTRAK.....</b>	<b>ii</b>
<b>HALAMAN PERSETUJUAN.....</b>	<b>iii</b>
<b>HALAMAN PENGESAHAN.....</b>	<b>iv</b>
<b>SURAT PERSETUJUAN PUBLIKASI.....</b>	<b>v</b>
<b>PERNYATAAN KEASLIAN TULISAN.....</b>	<b>vi</b>
<b>DAFTAR ISI.....</b>	<b>vii</b>
<b>BAB I : PENDAHULUAN.....</b>	<b>1</b>
A. Latar Belakang Masalah.....	1
B. Batasan Masalah.....	8
C. Rumusan Masalah.....	8
D. Tujuan Penelitian.....	9
E. Manfaat Penelitian.....	9
1. Manfaat Teoritis.....	9
2. Manfaat Praktis.....	10
F. Sistematika Pembahasan.....	10
<b>BAB II : TELAAH HASIL PENELITIAN TERDAHULU, LANDASAN TEORI, KERANGKA BERPIKIR, DAN PENGAJUAN HIPOTESIS.....</b>	<b>11</b>
A. Telaah Hasil Penelitian Terdahulu.....	11
B. Landasan Teori.....	15
1. Pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik Berbasis <i>Toulmin's Argument Pattern</i> Terintegrasi dengan Pendekatan <i>Socio-scientific Issues</i> .....	15
2. Kemampuan Argumentasi.....	29

3. Hubungan antara Lembar Kerja Peserta Didik Berbasis <i>Toulmin's Argument Pattern</i> dan Kemampuan Argumentasi.....	33
4. Pencemaran Lingkungan.....	34
C. Kerangka Berpikir.....	35
D. Pengajuan Hipotesis.....	37
<b>BAB III : METODE PENELITIAN.....</b>	<b>38</b>
A. Jenis Penelitian.....	38
B. Subjek dan Lokasi Penelitian.....	38
C. Prosedur Penelitian Pengembangan.....	39
1. Studi Pendahuluan.....	39
2. Tahap Pengembangan.....	39
D. Tahap Pengembangan.....	42
1. Analisis Karakteristik Peserta didik.....	42
2. Analisis Kebutuhan.....	42
3. Analisis Tugas.....	43
4. Tujuan Pembelajaran.....	43
5. Urutan Isi.....	44
E. Variabel dan Definisi Operasional.....	44
F. Instrumen.....	45
1. Lembar Validasi Isi.....	45
2. Lembar Validasi Konstruk.....	46
3. Lembar Validasi Keterbacaan.....	46
4. Angket Kepraktisan.....	46
5. Tes Kemampuan Argumentasi.....	46
G. Teknik Pengumpulan Data.....	47



1. Angket.....	47
2. Tes.....	48
H. Teknik Analisis Data.....	48
1. Uji Validasi Ahli.....	48
2. Uji Validitas dan Reliabilitas.....	49
3. Angket Kepraktisan.....	50
4. Tes Kemampuan Argumentasi.....	50
a. Uji N-Gain.....	50
b. Uji Normalitas dan Homogenitas.....	51
c. Uji <i>Independent t-Test Two Tailed</i> .....	51
d. Uji <i>t-Test One Tailed</i> .....	51
<b>BAB IV : HASIL PENELITIAN DAN PENGEMBANGAN.....</b>	<b>53</b>
A. Hasil Penelitian.....	53
1. Rancangan Produk.....	53
2. Validasi.....	60
3. <i>Prototype</i> .....	77
4. Uji Coba Produk.....	77
5. Hasil Akhir Produk.....	107
B. Pembahasan.....	108
1. Validitas Lembar Kerja Peserta Didik Berbasis <i>Toulmin's Argument Pattern</i> Terintegrasi dengan Pendekatan <i>Socio-scientific Issues</i> .....	108
2. Kepraktisan Lembar Kerja Peserta Didik Berbasis <i>Toulmin's Argument Pattern</i> Terintegrasi dengan Pendekatan <i>Socio-scientific Issues</i> .....	110
3. Keefektifan Lembar Kerja Peserta Didik Berbasis <i>Toulmin's Argument</i>	

<i>Pattern</i> Terintegrasi dengan Pendekatan <i>Socio-scientific Issues</i> .....	118
<b>BAB V : PENUTUP</b> .....	<b>124</b>
A. Kesimpulan.....	124
B. Saran.....	125

## DAFTAR PUSTAKA



# BAB I

## PENDAHULUAN

### A. Latar Belakang Masalah

Dewasa ini, berbagai macam inovasi-inovasi dalam pendidikan khususnya pada pendidikan IPA muncul dalam rangka untuk menjawab tantangan zaman. Inovasi-inovasi tersebut dikembangkan guna mengantisipasi ilmu pengetahuan dan teknologi yang berkembang di masa mendatang. Hakikat IPA sebagai produk, proses, sikap, dan aplikasi atau penerapan. Dalam hal ini sebagai aplikasi, pendidikan IPA bertujuan untuk mengidentifikasi adanya keterkaitan antara konsep-konsep IPA dengan penerapannya dalam kehidupan sehari-hari.

Kirkham cenderung menitik beratkan IPA dalam kurikulum pendidikan sebagai akumulasi dari konten, proses, dan konteks.<sup>1</sup> Konten berkaitan dengan fakta, definisi, konsep, prinsip, teori, model, dan terminologi. Proses berhubungan dengan kemampuan untuk mendapatkan atau menemukan konsep dan prinsip. Sementara itu konteks melibatkan tiga elemen yang menyangkut dengan individu, masyarakat, serta seluruh pengalaman sekolah (kurikulum). Konteks yang berkenaan dengan individu, dimana peserta didik terlibat di dalam pembelajaran dan menyangkut pula hal-hal yang dipelajari peserta didik dalam IPA yang bermanfaat dalam kehidupan sehari-hari, serta proses membangun atau mengkonstruksi pengetahuan yang didapat. Konteks yang berkenaan dengan masyarakat, diantaranya dalam pembelajaran IPA selalu memperhatikan dampak sains dan teknologi terhadap masyarakat secara umum. IPA tidak hanya berupa aktivitas pengamatan maupun penemuan dalam laboratorium saja, tetapi juga sangat berkaitan erat dengan isu-isu sosial ilmiah di masyarakat. Selain itu IPA juga selayaknya mampu memberikan pemecahan dan penyelesaian terhadap isu atau permasalahan yang ada di tengah-tengah masyarakat.

---

<sup>1</sup> I Made Alit Mariana dan Wandy Praginda, *Hakikat IPA dan Pendidikan IPA* (Bandung: PPPPTK IPA, 2009), 24.

Seiring dengan perkembangan zaman, proses yang berlangsung pada pendidikan, konstruksi pengetahuan, dan pembelajaran juga turut andil dalam memberikan perubahan guna penyesuaian. Sebelumnya, dalam pendidikan khususnya pendidikan IPA cenderung mengedepankan aspek kognitif atau pengetahuan saja. Kemudian berkembang dengan melibatkan tiga aspek sekaligus yaitu aspek kognitif (pengetahuan), afektif (sikap), dan psikomotorik (keterampilan). Pembelajaran era sebelumnya dimana guru merupakan pusat pembelajaran, saat ini telah berubah menjadi berpusat pada peserta didik. Peran guru dalam hal ini adalah sebagai fasilitator yang memfasilitasi peserta didik dalam mendapatkan, menemukan, dan membangun pengetahuan. Peserta didik harus berperan aktif dalam pembelajaran dengan melakukan suatu kegiatan, meneliti, hingga bereksperimen guna menemukan informasi atau pengetahuan. Tentunya pembelajaran yang hanya dilakukan dengan menghafalkan materi tidak cukup efektif untuk dapat memenuhi tuntutan-tuntutan yang ada. Dalam kaitannya dengan pendidikan IPA, telah banyak hasil penelitian yang berkenaan dengan upaya dalam memaksimalkan aktivitas belajar peserta didik. Upaya-upaya tersebut memungkinkan keterlibatan aktif peserta didik dalam pembelajaran IPA, menghubungkan bahan pembelajaran dengan penerapannya dalam kehidupan sehari-hari maupun upaya menjadikan objek dalam pembelajaran IPA menjadi suatu hal yang konkrit.<sup>2</sup>

Jika dibandingkan dengan pendidikan pada negara-negara maju khususnya pada pembelajaran IPA, Indonesia masih cukup tertinggal. Namun, berbagai upaya telah dilakukan diantaranya dengan menyisipkan keterampilan Abad 21 dalam pembelajaran. Keterampilan Abad 21 ini didalamnya memuat kategori kemampuan berpikir tingkat tinggi diantaranya kemampuan memecahkan masalah (*problem solving*), kemampuan berpikir kritis (*critical thinking*), kemampuan berpikir kreatif (*creative thinking*), dan kemampuan dalam pengambilan keputusan (*decision making*). Menurut Cottrell kemampuan berpikir kritis adalah kemampuan berpikir tingkat tinggi yang penting untuk dikuasai oleh seseorang karena

---

<sup>2</sup> *Ibid.*, 1

menjadikan seseorang lebih akurat dalam memecahkan masalah, membuat gagasan baru, memilih yang terbaik, dan memodifikasi gagasan tersebut.<sup>3</sup> Sementara itu, menurut Miaturrohmah dan Fadly, pondasi dari kemampuan berpikir kritis dan logis adalah kemampuan argumentasi.<sup>4</sup> Song dan Deane mengungkapkan bahwa kemampuan argumentasi sangat berperan dalam mengembangkan pola berpikir kritis dan menambah pemahaman yang mendalam terhadap sebuah gagasan maupun ide.<sup>5</sup> Kemampuan argumentasi sangat penting untuk dibelajarkan dalam pembelajaran IPA. Hal ini karena menurut Bricker dan Bell, proses yang melibatkan argumentasi dapat membantu peserta didik dalam mengkonstruksi pengetahuan melalui kegiatan bertukar informasi, menanggapi pertanyaan, dan menguji validitas jawaban terhadap pertanyaan dengan mendukung klaim menggunakan bukti-bukti.<sup>6</sup> Pentingnya kemampuan argumentasi juga perlu dibenarkan seiring dengan kemajuan ilmu pengetahuan dan teknologi, dimana ilmu pengetahuan dan teknologi pada Abad 21 ini berkembang sangat cepat dan pesat.<sup>7</sup>

Terdapat dua patokan terkait indikator kemampuan argumentasi yaitu menurut Mc. Neill dan Krajick serta menurut pola argumentasi Toulmin. Menurut Mc. Neill dan Krajick, indikator kemampuan argumentasi ilmiah terdiri atas *Claim, Evidence, Reasoning*, dan *Rebuttal*.<sup>8</sup> Sementara itu menurut Toulmin, indikator kemampuan argumentasi terdiri atas enam aspek yaitu *claim, ground, warrant, backing, qualifier*, dan *rebuttal*. Akan tetapi dalam

<sup>3</sup> Naafi Aisyah, Yuni Wibowo, dan Tien Aminatun, "The Influence of Socio-Scientific Issues on Reflective Judgment of High School's Student in Ecosystem Material," *Jurnal Bioedukatika*, Vol. 4 No. 2 (2016), 14.

<sup>4</sup> Miaturrohmah dan Wirawan Fadly, "Looking at a Portrait of Student Argumentation Skills on The Concept of Inheritance (21st Century Skills Study)," *INSECTA: Integrative Science Education and Teaching Activity Journal*, Vol 1 No. 1 (2020), 25.

<sup>5</sup> Siska, Yunita, dan Mujib Ubaidillah, "Strategi Socio Scientific Issues untuk Meningkatkan Kemampuan Argumentasi Ilmiah Peserta Didik pada Konsep Sistem Respirasi di Kelas XI MIPA SMAN 1 Suranenggala," *Jurnal Ilmu Alam Indonesia*, Vol. 2 No. 1 (2019), 51.

<sup>6</sup> Anisyah Dasa Astarina, Sri Rahayu, dan Yahmin, "Pengaruh Pembelajaran POGIL Berkonteks Socioscientific Issues Terhadap Kualitas Keterampilan Berargumentasi Peserta Didik SMA Pada Materi Ikatan Kimia," *Jurnal Inovasi Pendidikan IPA*, Vol. 5 No. 1 (2019), 2.

<sup>7</sup> Chan-Choong Foong and Esther G S Daniel, "Students' Argumentation Skills across Two Socio-Scientific Issues in a Confucian Classroom: Is Transfer Possible?," *International Journal of Science Education*, Vol. 35 No. 14 (2013), 2332.

<sup>8</sup> Siska et al., "Penerapan Pembelajaran Berbasis Socio Scientific Issues untuk Meningkatkan Kemampuan Argumentasi Ilmiah," *Edu Sains: Jurnal Pendidikan Sains dan Matematika*, Vol. 8 No. 1 (2020), 27.

literatur hanya menggunakan empat indikator yang dianggap paling penting yaitu *claim*, *ground*, *warrant*, dan *backing*.<sup>9</sup>

Terdapat beberapa hasil penelitian terdahulu yang membahas terkait kemampuan argumentasi peserta didik dalam pembelajaran IPA, diantaranya penelitian yang dilakukan oleh Acar, Turkmen, dan Roychoudhury yang menyatakan bahwa dengan mengajarkan heuristik dan kerangka pengambilan keputusan yang berfokus pada nilai kepada peserta didik, instruksi argumentasi terkait isu *socio-scientific* yang eksplisit dapat lebih efektif dalam meningkatkan kualitas argumentasi peserta didik.<sup>10</sup> Penelitian yang dilakukan oleh Foong dan Daniel menyatakan bahwa perkembangan kemampuan argumentasi menunjukkan adanya transfer kemampuan argumentasi peserta didik pada dua isu *socio-scientific* yang berbeda.<sup>11</sup> Sementara itu, penelitian yang dilakukan oleh Amalia dkk, menyatakan bahwa kemampuan argumentasi untuk mencapai suatu kompleksitas argumentasi berdasarkan suatu masalah tertentu masih kurang dimiliki peserta didik. Hal ini karena terdapat beberapa faktor yang dapat mempengaruhi argumen peserta didik diantaranya perkembangan kognitif, perkembangan bahasa, perkembangan berpikir kritis, serta pembelajaran di dalam kelas yang difasilitasi guru.<sup>12</sup>

Berdasarkan pengamatan awal peneliti di salah satu SMP Negeri di Kabupaten Ponorogo, diketahui rata-rata kemampuan argumentasi peserta didik masih belum sesuai harapan. Hal ini dapat dilihat dari nilai yang berada di bawah KKM (KKM: 70) sejumlah 20 dari 29 peserta didik, diperoleh rata-rata nilai 33. Sementara itu, sejumlah 9 dari 29 peserta didik memperoleh nilai di atas KKM dengan rata-rata nilai 89. Hal ini sejalan dengan hasil wawancara terhadap salah satu guru IPA terkait perkembangan kemampuan argumentasi

---

<sup>9</sup> Miaturohmah dan Fadly, "Looking at a Portrait of Student Argumentation Skills on The Concept of Inheritance (21st Century Skills Study)," 22.

<sup>10</sup> Omer Acar, Lutfullah Turkmen, and Anita Roychoudhury, "Student Difficulties in Socio-scientific Argumentation and Decision-making Research Findings: Crossing the Borders of Two Research Lines," *International Journal of Science Education*, Vol. 32 No. 9 (2010), 1204.

<sup>11</sup> Foong and Daniel, "Students' Argumentation Skills across Two Socio-Scientific Issues in a Confucian Classroom: Is Transfer Possible?," 2351.

<sup>12</sup> Nur Fildzah Amalia et al., "Kompleksitas Argumentasi Berbasis Isu Sosiosaintifik pada Jenjang SD, SMP, dan SMA," *Assimilation: Indonesian Journal of Biology Education*, Vol. 1 No. 1 (2018), 31.

peserta didik, diperoleh data yang menunjukkan bahwa setiap peserta didik beraneka ragam. Terkadang ada beberapa peserta didik yang percaya diri untuk berargumen. Rata-rata peserta didik harus disuruh agar bersedia mengungkapkan argumennya dalam pembelajaran. Secara keseluruhan kemampuan argumentasi peserta didik masih belum sesuai harapan dan belum berkembang.

Mengacu pada bahan ajar yang digunakan di sekolah tersebut, diketahui bahwa lembar kerja peserta didik yang digunakan belum maksimal dalam mengondisikan pembelajaran aktif bagi peserta didik. Selain itu lembar kerja peserta didik yang digunakan juga belum relevan dalam membelajarkan keterampilan berpikir tingkat tinggi salah satunya terkait kemampuan argumentasi. Dalam hal ini lembar kerja peserta didik hanya berfokus pada aspek kognitif saja.<sup>13</sup> Lembar kerja peserta didik tersebut belum memunculkan kegiatan yang aktif bagi peserta didik.<sup>14</sup> Sementara itu pembelajaran saat ini mengharuskan peserta didik untuk lebih aktif dan kegiatan belajar berpusat pada peserta didik.<sup>15</sup>

Berdasarkan uraian di atas, maka peneliti perlu untuk mengembangkan lembar kerja peserta didik yang dirancang agar aktivitas belajar peserta didik dapat berorientasi pada peningkatan kemampuan argumentasi. Lembar kerja peserta didik tersebut setiap langkah-langkahnya telah diorientasikan pada komponen-komponen *Toulmin's Argument Pattern* guna memandu peserta didik dalam meningkatkan kemampuan argumentasi. Lembar kerja peserta didik dengan berbasis pada *Toulmin's Argument Pattern* tergolong inovasi baru yang dapat menjadi pengetahuan baru bagi peserta didik dalam mengembangkan kemampuan argumentasi dan meningkatkan pemahaman konsep. Hal ini karena tingkat pemahaman konsep peserta didik dapat dilihat dari argumentasi yang diungkapkan. Berdasarkan hasil penelitian terdahulu menunjukkan bahwa lembar kerja peserta didik berbasis *Toulmin's*

---

<sup>13</sup> Transkrip Observasi Nomor 01/O/17-XI/2020.

<sup>14</sup> Kamilahrohrawati dan Kuntjoro, "Validitas dan Keefektifan Lembar Kegiatan Peserta Didik Berbasis *Toulmin's Argument Pattern* untuk Melatihkan Keterampilan Argumentasi," *BioEdu*, Vol. 7 No. 3 (2018), 451.

<sup>15</sup> Amala Anggraeni Afandi dan Rusmini, "Kelayakan Lembar Kerja Peserta Didik untuk Melatihkan Keterampilan Argumentasi Peserta Didik SMA Kelas XI," *UNESA Journal of Chemical Education*, Vol. 10 No. 2 (2021), 176.

*Argument Pattern* yang dikembangkan efektif dalam meningkatkan kemampuan argumentasi peserta didik.<sup>16</sup> Selain itu, lembar kerja peserta didik ini dibuat dengan disesuaikan pada pembelajaran yang bersifat kontekstual yaitu mengaitkan materi dengan isu-isu *socio-scientific* yang berkembang di masyarakat dan memungkinkan peserta didik dapat menyatakan argumentasinya berkenaan dengan isu-isu tersebut.

*Toulmin's Argument Pattern* yang digunakan dalam pembelajaran menurut penelitian Lazarou, menunjukkan adanya peningkatan kemampuan argumentasi peserta didik yang dapat dilihat melalui proses pembelajaran.<sup>17</sup> Lembar kerja peserta didik ini menghadapkan peserta didik pada isu-isu *socio-scientific* yang harus ditanggapi oleh peserta didik dengan cara memberikan argumentasi terkait isu-isu tersebut. Hal ini karena pembelajaran dengan pendekatan isu-isu *socio-scientific* memiliki banyak keunggulan diantaranya dapat memicu peserta didik untuk menggunakan pengetahuan ilmiah yang dimilikinya guna membuat suatu keputusan yang tepat, mendorong peserta didik untuk berpartisipasi aktif, dan mengembangkan keterampilan argumentasi.<sup>18</sup> Dalam praktiknya, pengetahuan akan konsep IPA yang minim akan menyulitkan peserta didik dalam menyampaikan argumentasi.<sup>19</sup> Pembelajaran dengan pendekatan *Socio-scientific Issues* lebih menarik perhatian peserta didik sehingga mendorong peserta didik untuk dapat memahami konsep secara mendalam yang nantinya akan mempengaruhi kemampuan berargumentasi peserta didik.<sup>20</sup> Peserta didik dituntut mampu mengkomunikasikan argumen-argumen tersebut dalam kalimat yang jelas dan tepat dan diarahkan untuk dapat memahami konsep-konsep ilmiah melalui isu-isu yang

---

<sup>16</sup> Kamilahrohrawati dan Kuntjoro, "Validitas dan Keefektifan Lembar Kegiatan Peserta Didik Berbasis Toulmin's Argument Pattern untuk Melatihkan Keterampilan Argumentasi," *BioEdu*, Vol. 7 No. 3 (2018), 457.

<sup>17</sup> Hanita Chandra Devy, Rinie Pratiwi Puspitawati, dan Pramita Yakub, "Validitas dan Efektivitas LKPD Pendekatan Toulmin's Argument Pattern untuk Melatih Keterampilan Argumentasi," *BioEdu*, Vol. 9 No. 1 (2020), 81.

<sup>18</sup> Nina Christenson, Shu-Nu Chang Rundgren, and Dana L Zeidler, "The Relationship of Discipline Background to Upper Secondary Students' Argumentation on Socioscientific Issues," *Research in Science Education*, Vol. 44 No. 4 (2014), 582.

<sup>19</sup> Siska et al., "Penerapan Pembelajaran Berbasis Socio Scientific Issues untuk Meningkatkan Kemampuan Argumentasi Ilmiah," 28.

<sup>20</sup> Astarina, Rahayu, dan Yahmin, "Pengaruh Pembelajaran POGIL Berkonteks Socioscientific Issues Terhadap Kualitas Keterampilan Berargumentasi Peserta Didik SMA pada Materi Ikatan Kimia," 41.



ada. Aktivitas belajar ini diharapkan dapat memberikan dampak positif berupa peningkatan kemampuan argumentasi peserta didik. Lembar kerja peserta didik ini menggunakan komponen *Toulmin' Argument Pattern* yang diintegrasikan dengan pendekatan *Socio-scientific Issues* yang disajikan sedemikian rupa untuk melatih dan mengembangkan kemampuan argumentasi peserta didik.

Lembar kerja peserta didik ini tidak seperti lembar kerja lainnya yang hanya berfokus pada aspek kognitif saja, akan tetapi lembar kerja peserta didik ini diorientasikan untuk meningkatkan salah satu kemampuan berpikir tingkat tinggi yaitu kemampuan argumentasi. Lembar kerja peserta didik ini juga mengaju pada komponen *Toulmin' Argument Pattern* dan diintegrasikan dengan pendekatan *Socio-scientific Issues* yang memungkinkan pembelajaran kontekstual dapat dilakukan sehingga diharapkan dapat meningkatkan kemampuan argumentasi peserta didik.

Keterampilan Abad 21 yang disisipkan dalam pembelajaran khususnya pada pembelajaran IPA yang didalamnya memuat kategori kemampuan berpikir tingkat tinggi salah satunya berkaitan dengan kemampuan argumentasi. Dalam hal ini penting untuk meningkatkan dan mengembangkan kemampuan argumentasi guna mengimbangi pesatnya kemajuan ilmu pengetahuan dan teknologi pada Abad 21. Namun, kenyataannya di sekolah kemampuan argumentasi peserta didik tersebut masih belum sesuai harapan dan belum berkembang. Oleh karena itu peneliti perlu untuk mengembangkan lembar kerja peserta didik yang dirancang agar aktivitas belajar peserta didik dapat berorientasi pada peningkatan kemampuan argumentasi. Peneliti akan melakukan pengembangan lembar kerja peserta didik berbasis *Toulmin's Argument Pattern* terintegrasi dengan pendekatan *Socio-scientific Issues* untuk meningkatkan kemampuan argumentasi peserta didik pada tema pencemaran lingkungan. Melalui penelitian ini diharapkan dapat dikembangkan suatu lembar kerja peserta didik yang efektif guna meningkatkan dan mengembangkan kemampuan argumentasi peserta didik.

## B. Batasan Masalah

Berdasarkan permasalahan yang telah diuraikan, maka penulis membatasi masalah dalam penelitian ini sebagai berikut.

1. Produk yang dikembangkan dalam bentuk lembar kerja peserta didik mata pelajaran IPA SMP/MTs berbasis *Toulmin's Argument Pattern* terintegrasi dengan pendekatan *Socio-scientific Issues* tema pencemaran lingkungan.
2. Lembar kerja peserta didik ini memuat 6 aktivitas pembelajaran berupa fitur-fitur khusus yaitu *socio-scientific issues*, *socio-scientific claim* (pernyataan *socio-scientific*), *socio-scientific ground* (data *socio-scientific*), *socio-scientific warrant* (pembenaran *socio-scientific*), *socio-scientific backing* (dukungan *socio-scientific*), dan analisa konsep.
3. Tema pembelajaran IPA yang digunakan adalah pencemaran lingkungan kelas VII SMP/MTs. Di dalam tema ini memuat sub tema pencemaran air, pencemaran udara, dan pencemaran tanah.
4. Sampel yang digunakan pada penelitian ini adalah peserta didik kelas VII MTs Ma'arif Klego.
5. Kemampuan yang hendak diukur dalam penelitian ini yaitu kemampuan argumentasi peserta didik.
6. Indikator kemampuan argumentasi yang digunakan dalam penelitian ini yaitu *claim* (pernyataan), *ground* (data), *warrant* (pembenaran), dan *backing* (dukungan).
7. Penelitian ini dilakukan sampai pada tahap uji coba terbatas untuk mengukur kepraktisan dan keefektifan lembar kerja peserta didik yang dikembangkan guna meningkatkan kemampuan argumentasi peserta didik kelas VII MTs Ma'arif Klego.

## C. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah yang telah diuraikan, maka penulis mengambil rumusan masalah sebagai berikut.

1. Bagaimana validitas lembar kerja peserta didik berbasis *Toulmin's Argument Pattern* yang terintegrasi dengan pendekatan *Socio-scientific Issues* untuk meningkatkan kemampuan argumentasi peserta didik pada tema pencemaran lingkungan?
2. Bagaimana kepraktisan lembar kerja peserta didik berbasis *Toulmin's Argument Pattern* yang terintegrasi dengan pendekatan *Socio-scientific Issues* untuk meningkatkan kemampuan argumentasi peserta didik pada tema pencemaran lingkungan?
3. Bagaimana efektivitas lembar kerja peserta didik berbasis *Toulmin's Argument Pattern* terintegrasi dengan pendekatan *Socio-scientific Issues* untuk meningkatkan kemampuan argumentasi peserta didik pada tema pencemaran lingkungan?

#### **D. Tujuan Penelitian**

Berdasarkan rumusan masalah tersebut, maka tujuan dilakukannya penelitian ini ini sebagai berikut.

1. Untuk mengetahui validitas lembar kerja peserta didik berbasis *Toulmin's Argument Pattern* yang terintegrasi dengan pendekatan *Socio-scientific Issues* untuk meningkatkan kemampuan argumentasi peserta didik pada tema pencemaran lingkungan.
2. Untuk mengetahui kepraktisan lembar kerja peserta didik berbasis *Toulmin's Argument Pattern* yang terintegrasi dengan pendekatan *Socio-scientific Issues* untuk meningkatkan kemampuan argumentasi peserta didik pada tema pencemaran lingkungan.
3. Untuk mengetahui efektivitas lembar kerja peserta didik berbasis *Toulmin's Argument Pattern* yang terintegrasi dengan pendekatan *Socio-scientific Issues* untuk meningkatkan kemampuan argumentasi peserta didik pada tema pencemaran lingkungan.

#### **E. Manfaat Penelitian**

1. Manfaat Teoritis

Hasil penelitian ini diharapkan dapat menjadi landasan dan kontribusi pemikiran bagi penelitian lain yang sejenis maupun dalam meningkatkan kualitas pendidikan khususnya pada pembelajaran IPA SMP. Penelitian ini juga diharapkan dapat

menghasilkan lembar kerja peserta didik yang dapat digunakan bagi guru maupun peserta didik untuk meningkatkan kemampuan argumentasi peserta didik pada pembelajaran IPA.

## 2. Manfaat Praktis

- a. Bagi sekolah, dapat menjadi bahan pertimbangan sekolah dalam menyusun program pembelajaran yang tepat dan sesuai guna meningkatkan kemampuan argumentasi peserta didik.
- b. Bagi guru, dapat membantu dalam merencanakan dan menerapkan pembelajaran IPA serta dapat meningkatkan inovasi guru dalam pembelajaran IPA guna meningkatkan kemampuan argumentasi peserta didik.
- c. Bagi peserta didik, dapat membantu agar lebih mudah dalam memahami konsep-konsep IPA dan agar peserta didik dapat secara aktif menyatakan pendapat guna menyelesaikan permasalahan-permasalahan sosial ilmiah dalam kehidupan sehari-hari.

## F. Sistematika Pembahasan

Untuk mendapatkan paparan yang menyeluruh terkait pembahasan dalam penelitian ini, dapat dilihat pada sistematika pembahasan sebagai berikut.

- BAB I** : Pendahuluan, berisi latar belakang masalah, batasan masalah, rumusan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, dan sistematika pembahasan.
- BAB II** : Memuat telaah hasil penelitian terdahulu, landasan teori, kerangka berpikir, dan pengajuan hipotesis.
- BAB III** : Metode penelitian, berisi jenis penelitian yang digunakan, subjek dan lokasi penelitian, prosedur penelitian, dan tahap pengembangan.
- BAB IV** : Memuat hasil penelitian dan pembahasan.
- BAB V** : Penutup, berisi kesimpulan dan saran.

## BAB II

### TELAAH HASIL PENELITIAN TERDAHULU, LANDASAN TEORI, KERANGKA BERPIKIR, DAN PENGAJUAN HIPOTESIS

#### A. Telaah Hasil Penelitian Terdahulu

Penelitian terdahulu telah banyak yang mengembangkan terkait lembar kerja peserta didik dan bahan ajar yang berbasis *Toulmin's Argument Pattern* maupun lembar kerja peserta didik yang dikembangkan untuk meningkatkan kemampuan argumentasi. Beberapa penelitian tersebut diketahui relevan dengan penelitian yang akan dilakukan penulis antara lain sebagai berikut.

1. Penelitian yang dilakukan oleh Erni Zakia Kusdiningsih dalam Tesis Program Pascasarjana Magister Keguruan IPA Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Lampung Tahun 2016 dengan judul “Pengembangan LKPD Berbasis Kemampuan Argumentasi dengan Menggunakan Model Problem Solving untuk Meningkatkan Literasi Sains”. Metode penelitian yang digunakan adalah penelitian dan pengembangan (R&D). Instrumen yang digunakan pada penelitian ini yaitu angket analisis kebutuhan, lembar validasi perangkat pembelajaran, lembar uji validasi produk, angket atau kuesioner uji kemenarikan produk, lembar observasi keterlaksanaan, lembar observasi respon peserta didik, lembar penilaian kemampuan argumentasi peserta didik, lembar penilaian kemampuan literasi sains, dan lembar aktivitas peserta didik. Teknik pengumpulan data berupa angket dan tes. Teknik analisis data menggunakan analisis deskriptif kualitatif dan deskriptif kuantitatif menggunakan rumus korelasi *product moment*. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa LKPD berbasis kemampuan argumentasi dengan model problem solving hasil pengembangan telah memenuhi kriteria sangat valid dan layak digunakan.<sup>21</sup> Terdapat beberapa persamaan dan perbedaan penelitian yang dilakukan oleh Erni Zakia

---

<sup>21</sup> Erni Zakia Kusdiningsih, “Pengembangan LKPD Berbasis Kemampuan Argumentasi Dengan Menggunakan Model Problem Solving Untuk Meningkatkan Literasi Sains,” (Tesis, Universitas Lampung, Lampung, 2016), 1-128.

Kusdiningsih dengan penelitian yang akan dilakukan oleh peneliti. Persamaannya yaitu keduanya sama-sama mengembangkan lembar kerja peserta didik IPA dengan sampel peserta didik SMP. Sementara itu, perbedaannya yaitu lembar kerja peserta didik yang dikembangkan oleh Erni Zakia Kusdiningsih berbasis kemampuan argumentasi dengan menggunakan model problem solving untuk meningkatkan literasi sains.

2. Penelitian yang dilakukan oleh Kamilahrohrawati dan Sunu Kuntjoro dalam Jurnal Berkala Ilmiah Pendidikan Biologi Volume 7 Nomor 3 Tahun 2018 halaman 450-458 dengan judul “Validitas dan keefektifan Lembar Kegiatan Peserta Didik Berbasis *Toulmin's Argument Pattern* untuk Melatihkan Keterampilan Argumentasi”. Metode penelitian yang digunakan yaitu penelitian pengembangan menggunakan model 4-D (*define, design, develop, dan disseminate*). Instrumen yang digunakan pada penelitian ini terdiri atas tiga macam yaitu lembar validasi, lembar keterlaksanaan, dan soal pretest posttest. Teknik pengumpulan data yang digunakan berupa angket dan tes. Teknik analisis data menggunakan rumus validitas dan N-Gain. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa LKPD berbasis *Toulmin's Argument Pattern* sangat valid dan efektif dalam meningkatkan hasil belajar dan keterampilan argumentasi peserta didik.<sup>22</sup> Terdapat beberapa persamaan dan perbedaan penelitian yang dilakukan oleh Kamilahrohrawati dan Sunu Kuntjoro dengan penelitian yang akan dilakukan oleh peneliti. Persamaannya yaitu keduanya sama-sama mengembangkan lembar kerja peserta didik berbasis *Toulmin's Argument Pattern* dengan fokus penelitian kemampuan argumentasi. Sementara itu, perbedaannya yaitu sampel pada penelitian yang dilakukan oleh Kamilahrohrawati dan Sunu Kuntjoro menggunakan peserta didik tingkat SMA.
3. Penelitian yang dilakukan oleh Siti Auliya Rahmah, Ading Pramadi, dan Hadiansah dalam Jurnal Pendidikan Biologi Tahun 2018 halaman 1-9 dengan judul “Pengembangan Bahan Ajar Materi Sistem Reproduksi Berbasis Model Argument-Driven Inquiry With

---

<sup>22</sup> Kamilahrohrawati dan Kuntjoro, “Validitas dan Keefektifan Lembar Kegiatan Peserta Didik Berbasis *Toulmin's Argument Pattern* untuk Melatihkan Keterampilan Argumentasi,” 450–458.

Scaffolding (ADIS)”. Metode penelitian yang digunakan yaitu metode *Research and Development* (R&D). Instrumen yang digunakan pada penelitian ini yaitu lembar validasi ahli, angket, dan tes. Teknik pengumpulan data yang digunakan berupa angket dan tes. Teknik analisis data menggunakan deskriptif kualitatif dan kuantitatif menggunakan rumus persentase. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa bahan ajar materi sistem reproduksi berbasis model *Argument-Driven Inquiry With Scaffolding* (ADIS) dinyatakan valid dan dapat digunakan dalam pembelajaran, akan tetapi kurang efektif dalam meningkatkan kemampuan argumentasi peserta didik.<sup>23</sup> Terdapat beberapa persamaan dan perbedaan penelitian yang dilakukan oleh Rahmah, dkk dengan penelitian yang akan dilakukan oleh peneliti. Persamaannya yaitu keduanya sama-sama merupakan penelitian pengembangan dengan fokus penelitian kemampuan argumentasi. Sementara itu, perbedaannya yaitu penelitian yang dilakukan oleh Rahmah, dkk mengembangkan bahan ajar materi sistem reproduksi berbasis model *Argument-Driven Inquiry with Scaffolding* (ADIS) dengan sampel penelitian peserta didik tingkat SMA.

4. Penelitian yang dilakukan oleh I Gede Putu Suardika dalam *Jurnal Wahana Matematika dan Sains* Volume 13 Nomor 2 Tahun 2019 halaman 116-127 dengan judul “Pengembangan Buku Ajar Biologi Berbasis Argumen Toulmin untuk Peserta didik Kelas X SMA”. Metode penelitian yang digunakan yaitu penelitian pengembangan (*Research and Development*). Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa buku ajar biologi berbasis argumen Toulmin untuk peserta didik kelas X SMA dinyatakan sangat valid dan layak digunakan dalam pembelajaran.<sup>24</sup> Terdapat beberapa persamaan dan perbedaan penelitian yang dilakukan oleh I Gede Putu Suardika dengan penelitian yang akan dilakukan oleh peneliti. Persamaannya yaitu keduanya sama-sama melakukan penelitian pengembangan

---

<sup>23</sup> Siti Auliya Rahmah, Ading Pramadi, dan Hadiansyah, “Pengembangan Bahan Ajar Materi Sistem Reproduksi Berbasis Model *Argument-Driven Inquiry with Scaffolding* (ADIS),” *Jurnal Pendidikan Biologi* (2018), 1-9.

<sup>24</sup> I Gede Putu Suardika, “Pengembangan Buku Ajar Biologi Berbasis Argumen Toulmin untuk Peserta Didik Kelas X SMA,” *Wahana Matematika dan Sains: Jurnal Matematika, Sains, dan Pembelajarannya*, Vol. 13 No. 2 (2019), 116–127.

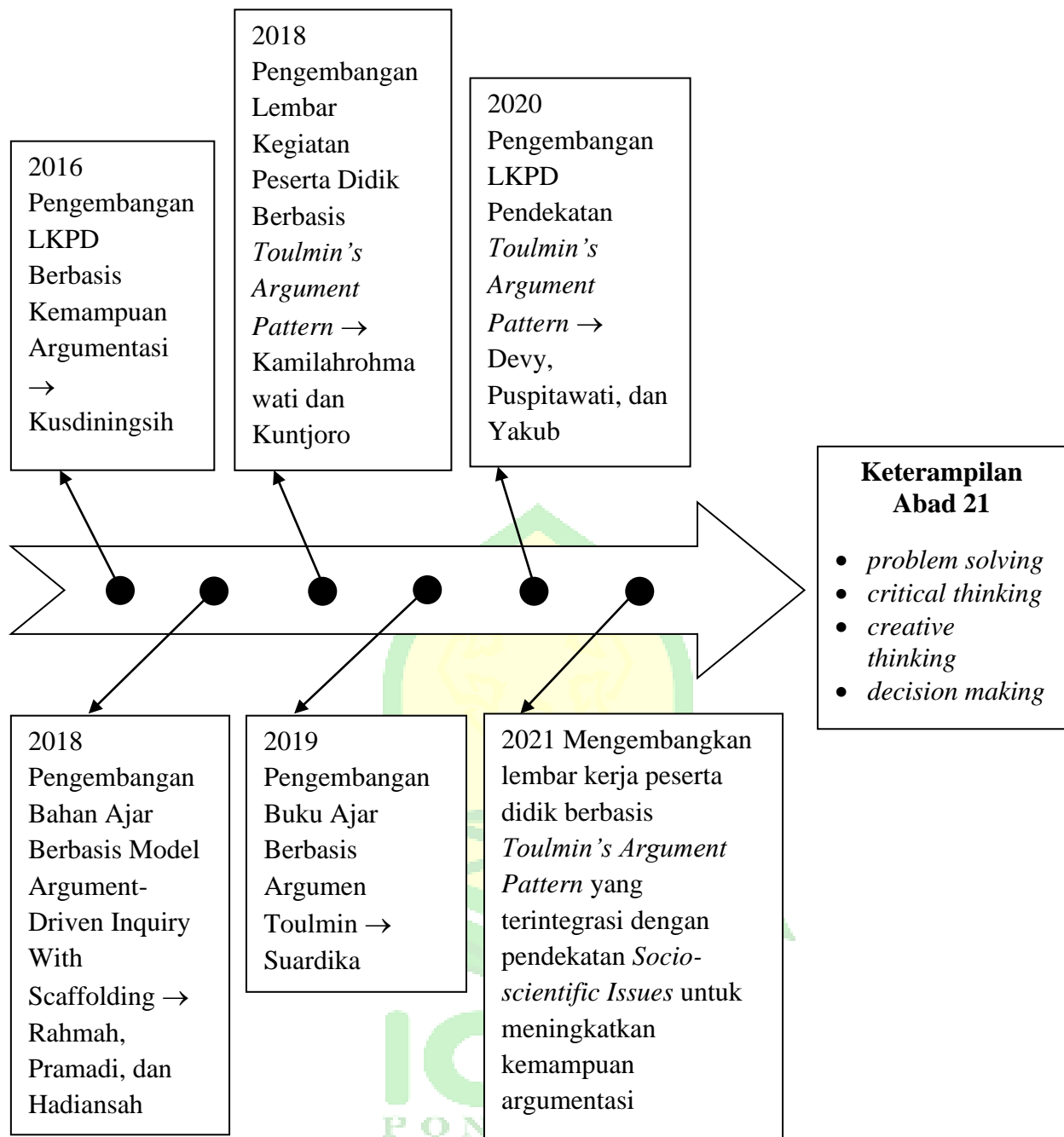
dengan menggunakan Argumen Toulmin pada produk yang dikembangkan. Sementara itu, perbedaannya yaitu penelitian yang dilakukan oleh I Gede Putu Suardika mengembangkan produk berupa buku ajar biologi dengan sampel penelitian peserta didik tingkat SMA.

5. Penelitian yang dilakukan oleh Hanita Chandra Devy, Rinie Pratiwi Puspitawati, dan Pramita Yakub dalam Jurnal Berkala Ilmiah Pendidikan Biologi Volume 9 Nomor 1 Tahun 2020 halaman 80-87 dengan judul “Validitas dan Efektivitas LKPD Pendekatan *Toulmin's Argument Pattern* untuk Melatih Keterampilan Argumentasi”. Metode penelitian yang digunakan yaitu penelitian pengembangan. Instrumen yang digunakan berupa lembar validasi, lembar pengamatan aktivitas peserta didik, lembar penilaian keterampilan argumentasi, lembar tes hasil belajar peserta didik, sensitivitas butir soal, dan lembar angket respon peserta didik. Teknik pengumpulan data yang digunakan yaitu angket, observasi, dan tes. Teknik analisis data menggunakan rumus persentase keterlaksanaan, persentase ketuntasan indikator, N-Gain, indeks sensitivitas butir soal, dan persentase respons. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa LKPD pendekatan *Toulmin's Argument Pattern* dinyatakan valid dan efektif digunakan dalam pembelajaran.<sup>25</sup> Terdapat beberapa persamaan dan perbedaan penelitian yang dilakukan oleh Devy, dkk dengan penelitian yang akan dilakukan oleh peneliti. Persamaannya yaitu keduanya sama-sama mengembangkan lembar kerja peserta didik dengan berpatokan pada *Toulmin's Argument Pattern* dan fokus penelitian kemampuan argumentasi. Sementara itu, perbedaannya yaitu sampel pada penelitian yang dilakukan oleh Devy, dkk menggunakan peserta didik tingkat SMA.

---

<sup>25</sup> Devy, Puspitawati, dan Yakub, “Validitas dan Efektivitas LKPD Pendekatan Toulmin's Argument Pattern untuk Melatih Keterampilan Argumentasi,” 80-87.





Gambar 2.1 Perkembangan Penelitian Bahan Ajar Berbasis Kemampuan Argumentasi

## B. Landasan Teori

### 1. Pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik Berbasis *Toulmin's Argument Pattern*

#### Terintegrasi dengan Pendekatan *Socio-scientific Issues*

##### a. Pengembangan

Pengembangan menurut Gay didefinisikan sebagai sebuah usaha dalam rangka mengembangkan produk yang tepat digunakan di sekolah, bukan sebagai penguji

teori.<sup>26</sup> Sementara itu, menurut Borg and Gall pengembangan merupakan sebuah rancangan penelitian yang berguna untuk mengembangkan dan memvalidasi suatu produk dari pendidikan. Dalam hal ini produk pendidikan yang dikembangkan tidak hanya terkait bahan ajar, akan tetapi juga dalam bentuk prosedur, proses, hingga perencanaan pembelajaran. Sugiyono mengungkapkan bahwa penelitian pengembangan merupakan penelitian yang menghasilkan dan menguji keefektifan produk tertentu. Berdasarkan pengertian-pengertian pengembangan dari beberapa ahli tersebut dapat disimpulkan bahwa pengembangan dalam pendidikan merupakan penelitian yang berusaha mengembangkan produk pendidikan dan menguji keefektifan dari produk tersebut, baik berupa bahan ajar maupun prosedur, proses, dan perencanaan pembelajaran.

Penelitian pengembangan tentu berbeda dengan penelitian lain seperti penelitian kuantitatif maupun kualitatif. Karakteristik penelitian pengembangan antara lain sebagai berikut.<sup>27</sup>

#### 1) Produk berbasis masalah

Penelitian pengembangan pada ranah pendidikan tentu akan menghasilkan produk pendidikan. Produk ini dikembangkan berawal dari adanya permasalahan-permasalahan dalam pembelajaran yang kemudian berusaha dicarikan solusi dengan jalan menciptakan dan mengembangkan produk yang dirancang dapat menyelesaikan permasalahan tersebut.

#### 2) Uji coba produk

Setelah dilakukan pengembangan produk, perlu untuk mengetahui apakah produk yang dikembangkan tersebut sudah layak dan efektif digunakan. Oleh karena

---

<sup>26</sup> Muhammad Hanafi, "Konsep Penelitian R&D dalam Bidang Pendidikan," *Saintifika Islamica Jurnal Kajian Keislaman*, Vol. 4 No. 2 (2017), 133.

<sup>27</sup> Moh Ainin, "Penelitian Pengembangan dalam Pembelajaran Bahasa Arab," *OKARA: Jurnal Bahasa dan Sastra*, Vol. 7 No. 2 (2013), 98-100.

itu perlu dilakukan uji coba produk termasuk validasi ahli untuk mengetahui kelayakan, kepraktisan, dan keefektifan produk tersebut.

### 3) Revisi produk

Hasil dari uji coba produk berupa saran, masukan, maupun skor terhadap produk yang dikembangkan. Selanjutnya dilakukan perbaikan atau revisi terhadap kekurangan-kekurangan dari produk tersebut.

### 4) Tidak menguji teori

Penelitian pengembangan bukan penelitian yang bertujuan untuk menguji teori. Penelitian ini mengembangkan produk pendidikan berangkat dari permasalahan-permasalahan dalam pendidikan. Produk tersebut dikembangkan dari teori dan diupayakan untuk menyelesaikan permasalahan yang ada.

### 5) Produk bermanfaat untuk perbaikan

Produk yang dikembangkan tidak hanya untuk mengatasi permasalahan yang timbul dalam pendidikan dan pembelajaran. Produk juga dirancang untuk dapat meningkatkan kualitas pendidikan, pembelajaran, maupun kemampuan peserta didik.

Penelitian dan pengembangan di dalamnya terdapat beberapa model yang bisa digunakan, salah satunya model Borg and Gall. Adapun tahap pengembangan dalam model Borg and Gall yaitu sebagai berikut.<sup>28</sup>

#### 1) Penelitian dan pengumpulan data (*research and information collecting*)

Pada tahap ini dilakukan dengan mengumpulkan data-data dan informasi terkait permasalahan yang diteliti. Permasalahan yang diteliti tersebut merupakan permasalahan yang membutuhkan pemecahan dan solusi.<sup>29</sup> Pada tahap ini dapat dilakukan dengan mengkaji literatur tentang teori maupun temuan penelitian

<sup>28</sup> Arris Maulana et al., "Pengembangan Media Video Presentasi pada Mata Kuliah Hidrologi di Universitas Negeri Jakarta," *Kwangsan*, Vol. 7 No. 2 (2019), 7.

<sup>29</sup> Amala Anggraeni Afandi dan Rusmini, "Kelayakan Lembar Kerja Peserta Didik untuk Melatihkan Keterampilan Argumentasi Peserta Didik SMA Kelas XI," *UNESA Journal of Chemical Education*, Vol. 10 No. 2 (2021), 176.

sebelumnya terkait masalah yang diteliti dan studi lapangan untuk mengetahui kondisi awal objek penelitian.

2) Perencanaan (*planning*)

Pada tahap perencanaan dilakukan dengan merancang produk yang dikembangkan berdasarkan permasalahan yang diteliti. Selain itu pada tahap ini juga ditentukan tujuan dan manfaat dari produk yang dikembangkan.

3) Pengembangan format awal produk (*preliminary form of product development*)

Setelah dilakukan perencanaan terhadap produk yang dikembangkan, tahap selanjutnya yaitu pengembangan format awal produk. Pada tahap pengembangan format awal produk dilakukan dengan menyusun draft produk berdasarkan komponen-komponen yang telah dirancang pada tahap perencanaan.<sup>30</sup>

4) Uji coba awal (*preliminary field testing*)

Produk yang telah dikembangkan selanjutnya dilakukan proses validasi. Validasi ini dilakukan untuk mengetahui kelayakan dari rancangan produk yang dikembangkan. Validasi dilakukan oleh validator ahli yang sesuai dalam bidangnya.

5) Revisi produk (*main product revision*)

Pada tahap ini dilakukan perbaikan atau revisi produk tahap pertama. Revisi produk dilakukan berdasarkan penilaian berupa komentar dan saran dari validator ahli pada tahap validasi. Revisi produk ini dilakukan untuk memperoleh produk yang baik sebelum diuji coba di lapangan.

6) Uji coba terbatas (*main field testing*)

Setelah dilakukan revisi pada produk, tahap selanjutnya yaitu uji coba produk. Uji coba produk dilakukan pada sampel penelitian yang terbatas untuk mengetahui kelayakan produk yang dikembangkan.

---

<sup>30</sup> *Ibid.*, 176.

7) Revisi produk (*operational product revision*)

Setelah dilakukan uji coba terbatas, selanjutnya dilakukan revisi atau perbaikan produk tahap kedua. Revisi produk tahap kedua ini dilakukan berdasarkan hasil uji coba terbatas yang dilakukan sebelumnya.

8) Uji coba lapangan (*operational field testing*)

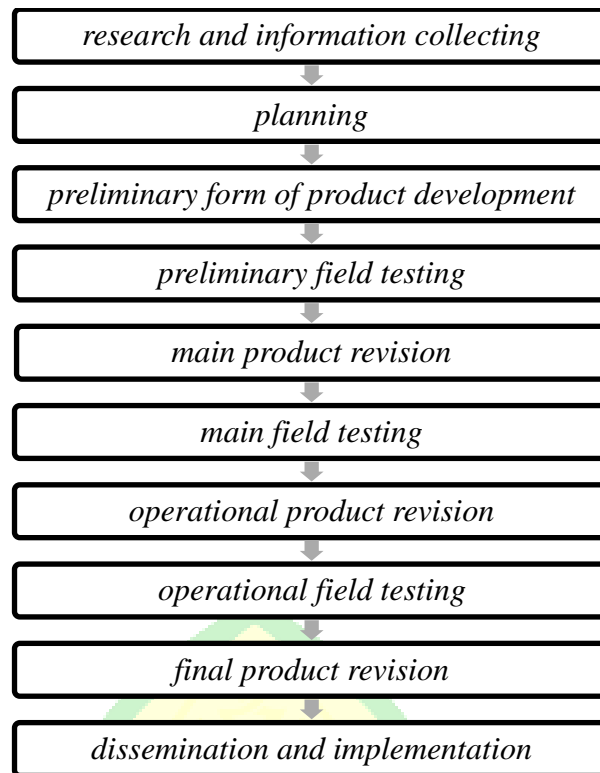
Pada tahap ini dilakukan uji coba lapangan dengan sampel penelitian yang lebih luas. Uji coba lapangan ini dilakukan untuk mengetahui keefektifan dan kepraktisan produk yang dikembangkan.

9) Revisi produk akhir (*final product revision*)

Setelah produk melewati uji coba lapangan, tahap selanjutnya yaitu revisi atau perbaikan produk akhir. Pada tahap ini dilakukan perbaikan, penyempurnaan, dan penyesuaian berdasarkan hasil uji coba lapangan yang lebih luas.

10) Diseminasi dan implementasi (*dissemination and implementation*)

Produk yang telah melewati tahap revisi akhir, selanjutnya dapat digunakan dan diterapkan di lapangan. Produk yang dikembangkan ini sebagai solusi untuk mengatasi permasalahan yang menjadi fokus penelitian.



Gambar 2.2 Tahap Pengembangan Model Borg and Gall

b. Lembar Kerja Peserta Didik

Lembar kerja peserta didik merupakan salah satu sumber belajar dan media pembelajaran yang dapat membantu peserta didik dan guru dalam pembelajaran.<sup>31</sup> Seiring perubahan kurikulum di Indonesia yang semula KTSP (Kurikulum Tingkat Satuan Pendidikan) menjadi K-13 (Kurikulum 2013), menjadikan adanya perubahan di dalam pembelajaran. Salah satu perubahan tersebut yaitu pada sumber belajar peserta didik yang semula LKS (Lembar Kerja Siswa) berubah menjadi LKPD (Lembar Kerja Peserta Didik). Perubahan ini tidak hanya menyangkut nama akan tetapi juga isi dari lembar kerja tersebut. Lembar kerja peserta didik disajikan berupa materi singkat dan soal-soal yang lebih kontekstual bagi peserta didik.<sup>32</sup> Hal ini sejalan dengan yang diungkapkan Prawoto bahwa dalam lembar kerja peserta didik terdapat pertanyaan-

<sup>31</sup> Sri Latifah, "Pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) Berorientasi Nilai-Nilai Agama Islam melalui Pendekatan Inkuiri Terbimbing pada Materi Suhu dan Kalor," *Jurnal Ilmiah Pendidikan Fisika Al-Biruni*, Vol. 5 No. 1 (2016), 44.

<sup>32</sup> Luncana Faridhoh Sasmito dan Ali Mustadi, "Pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik Tematik-Integratif Berbasis Pendidikan Karakter pada Peserta Didik Sekolah Dasar," *Jurnal Pendidikan Karakter*, Vol. 5 No. 1 (2015), 73.

pertanyaan yang memungkinkan peserta didik dapat berpikir analitis dan membantu peserta didik dalam menghubungkan konsep yang dipahami dengan fenomena yang terjadi di sekitar.<sup>33</sup>

Menurut Prastowo lembar kerja peserta didik memiliki tujuan sebagai berikut.

- 1) Mengarahkan peserta didik dalam menemukan konsep.
- 2) Memungkinkan peserta didik untuk dapat mengaplikasikan dan menghubungkan konsep-konsep yang telah diperoleh.
- 3) Menuntun peserta didik dalam proses pembelajaran.
- 4) Menkuatkan materi yang telah dipelajari.
- 5) Memberi pedoman bagi peserta didik dalam kegiatan praktikum.

Terdapat pula manfaat dari lembar kerja peserta didik yaitu sebagai berikut.

- 1) Membantu mengondisikan pembelajaran yang aktif bagi peserta didik.
- 2) Mengarahkan peserta didik untuk dapat mengembangkan konsep yang dimiliki.
- 3) Membantu peserta didik untuk mengembangkan dan meningkatkan keterampilan proses.<sup>34</sup>

### c. *Toulmin's Argument Pattern*

Argumen diartikan sebagai suatu gagasan atau ide, sedangkan kemampuan argumentasi merupakan kemampuan menyampaikan pendapat, gagasan, atau ide dengan berdasarkan pada konsep yang tepat.<sup>35</sup> Dalam rangka mempelajari dan menganalisis terkait pola argumentasi dapat menggunakan pola argumentasi menurut Toulmin (*Toulmin's Argument Pattern*). Menurut Toulmin, ungkapan argumentasi

<sup>33</sup> Aan Putra, Hendra Syarifuddin, dan Zulfah, "Validitas Lembar Kerja Peserta Didik Berbasis Penemuan Terbimbing dalam Upaya Meningkatkan Pemahaman Konsep dan Kemampuan Penalaran Matematis," *Edumatika: Jurnal Riset Pendidikan Matematika*, Vol. 1 No. 2 (2018), 58.

<sup>34</sup> Umbaryati, "Pentingnya LKPD pada Pendekatan Scientific Pembelajaran Matematika," *PRISMA Prosiding Seminar Nasional Matematika* (2016), 221.

<sup>35</sup> Miaturohmah dan Fadly, "Looking at a Portrait of Student Argumentation Skills on The Concept of Inheritance (21st Century Skills Study)," 18-19.

tersusun atas komponen-komponen yang mengkonstruksi ungkapan tersebut.<sup>36</sup> Komponen argumentasi ini terdiri atas *claim* (pernyataan), *ground* (data), *warrant* (pembenaran), *backing* (dukungan), *qualifier* (modalitas), dan *rebuttal* (bantahan).

Tabel 2.1 Kriteria Komponen Argumen Toulmin<sup>37</sup>

Komponen	Kriteria
<i>Claim</i>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1) Pernyataan umum yang menjadi pondasi dari suatu pemikiran</li> <li>2) Pernyataan yang memuat ide atau gagasan terhadap permasalahan tertentu</li> <li>3) <i>Claim</i> mengandung tujuan dari argumen yang diungkapkan</li> </ol>
<i>Ground</i>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1) Fakta-fakta yang ditunjukkan yang mendasari <i>claim</i></li> <li>2) Data yang diajukan berupa hasil percobaan maupun pengamatan, contoh nyata, hasil penalaran, dan lain-lain.</li> </ol>
<i>Warrant</i>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1) Pernyataan yang mengoneksikan antara <i>claim</i> dan <i>ground</i> (data)</li> <li>2) <i>Warrant</i> menyatakan keterhubungan antara <i>claim</i> dan <i>ground</i></li> <li>3) <i>Warrant</i> digunakan sebagai pembenaran pernyataan.</li> </ol>
<i>Backing</i>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1) Data pelengkap yang menguatkan <i>warrant</i></li> <li>2) Data berupa hasil penelitian maupun pendapat ahli</li> </ol>
<i>Qualifier</i>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1) <i>Qualifier</i> menyatakan tingkat kekuatan argumen</li> <li>2) Kata-kata maupun frasa yang menyatakan tingkat kepastian atau kualitas pernyataan</li> </ol>
<i>Rebuttal</i>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1) Pernyataan yang berlawanan dengan argumen akan tetapi sebagai penguat</li> <li>2) Antisipasi terhadap adanya bantahan pada <i>claim</i></li> </ol>

#### d. *Socio-scientific Issues*

Dewasa ini, dimana kemajuan ilmu pengetahuan dan teknologi yang berkembang cepat dan pesat tak jarang menimbulkan beberapa permasalahan yang menjadi kontroversi di tengah-tengah masyarakat. Permasalahan ini berkenaan dengan berbagai macam aspek baik ilmiah, sosial, maupun moral hingga ekonomi. Permasalahan ini dinamakan sebagai isu-isu *socio-scientific*. Isu-isu *socio-scientific* merupakan suatu permasalahan yang kompleks dan mengandung perdebatan, oleh

<sup>36</sup> Nurul Khairani Abduh, Andoyo Sastromiharjo, dan Dadang S Anshori, "Pola Argumentasi pada Genre Teks Eksposisi Karangan Peserta Didik SMA," *RETORIKA: Jurnal Bahasa, Sastra, dan Pengajarannya*, Vol. 12 No. 1 (2019), 72.

<sup>37</sup> *Ibid.*, 73.



karena itu menurut Sadler dalam isu *socio-scientific* tidak dapat mempunyai jawaban yang mutlak, akan tetapi jawabannya bersifat terbuka.<sup>38</sup> Hasil dari pembelajaran peserta didik di sekolah tentu diharapkan dapat memecahkan permasalahan yang ada di tengah masyarakat dengan berlandaskan pengetahuan mereka pada sains yang berkenaan dengan isu-isu tersebut. Oleh karena itu dalam pembelajaran dikenal adanya pendekatan *socio-scientific*.

Pendekatan *socio-scientific* merupakan pendekatan pembelajaran yang pada penerapannya dihubungkan dengan isu-isu sosial ilmiah yang ada di tengah-tengah masyarakat dan lingkungan.<sup>39</sup> Menurut Zeidler dan Sadler, pendekatan *socio-scientific* merupakan konteks yang sangat berhubungan dengan literasi sains.<sup>40</sup> Pendekatan *socio-scientific* dalam pembelajaran merupakan pendekatan yang menekankan peran aktif peserta didik. Pendekatan ini hampir menyamai pendekatan pembelajaran berbasis masalah karena sama-sama memanfaatkan permasalahan yang kontekstual dalam kehidupan sehari-hari. Perbedaannya jika pembelajaran berbasis masalah, masalah-masalah diwujudkan dalam beberapa pertanyaan oleh guru, maka pembelajaran berbasis *socio-scientific* permasalahannya dibangun sendiri oleh peserta didik dengan mempertimbangkan berbagai aspek.<sup>41</sup>

Perkembangan sains dan teknologi yang pesat pada kenyataannya memberikan dua dampak sekaligus yaitu dampak positif dan negatif bagi masyarakat. Demikian juga hubungan antara sains dan masyarakat semakin terlihat di zaman sekarang ini. Di satu sisi, dengan adanya perkembangan sains dan teknologi tersebut memberikan dampak kemajuan di dalam semua aspek kehidupan. Kemajuan ini ditandai dengan adanya

---

<sup>38</sup> Diana Ayu Rostikawati dan Anna Permanasari, "Rekonstruksi Bahan Ajar dengan Konteks Socio-Scientific Issues pada Materi Zat Aditif Makanan untuk Meningkatkan Literasi Sains Peserta didik," *Jurnal Inovasi Pendidikan IPA*, Vol. 2 No. 2 (2016), 157.

<sup>39</sup> Siska, Yunita, dan Ubaidillah, "Strategi Socio Scientific Issues untuk Meningkatkan Kemampuan Argumentasi Ilmiah Peserta didik pada Konsep Sistem Respirasi di Kelas XI MIPA SMAN 1 Suranenggala," 52.

<sup>40</sup> Christenson, Rundgren, and Zeidler, "The Relationship of Discipline Background to Upper Secondary Students' Argumentation on Socioscientific Issues," 582.

<sup>41</sup> Siska et al., "Penerapan Pembelajaran Berbasis Socio Scientific Issues untuk Meningkatkan Kemampuan Argumentasi Ilmiah," 23.

berbagai inovasi dan perubahan yang besar-besaran dalam kehidupan sehari-hari. Namun, di sisi lain dampak negatif juga mengiringi yaitu munculnya berbagai permasalahan sebagai dampak dari kemajuan ilmu pengetahuan dan teknologi.

Permasalahan yang muncul di tengah-tengah masyarakat tersebut diistilahkan sebagai isu-isu *socio-scientific*. Dalam rangka menghadapi situasi tersebut, pendidikan IPA harus menekankan pada integrasi ilmu dan nilai-nilai, sehingga aktivitas sains yang saat ini banyak menggunakan etika sebagaimana bioteknologi dan genetika memiliki tujuan yang benar. Dengan demikian, pembelajaran khususnya pembelajaran IPA tentu tidak memadai, apabila hanya terfokus pada pembelajaran secara tekstual saja, dalam menghasilkan output berupa peserta didik yang memiliki kepekaan dan mampu untuk menjawab dan mengatasi setiap permasalahan yang timbul di masyarakat, berkenaan dengan sosial dan sains.

Menurut Burek terdapat jurang pemisah antara materi-materi yang dipelajari peserta didik di kelas dengan pengalaman yang dirasakan dalam kehidupan sehari-hari.<sup>42</sup> Namun, guru tidak menyinggung terkait hal ini dalam pembelajaran. Terlebih, guru tidak memfasilitasi peserta didik dalam kegiatan pembelajaran yang berkenaan dengan pengambilan keputusan terkait permasalahan tersebut. Walaupun terdapat banyak negara yang mencoba melakukan pengenalan gagasan pengajaran sains dengan konteks topik yang kontroversial, namun pada pelaksanaannya kegiatan tersebut kurang menitik beratkan pada isu *socio-scientific* di dalam kelas. Beberapa waktu terakhir, menurut Zeidler dan Sadler berbagai penelitian menunjukkan bahwa isu-isu *socio-scientific* sebagai pendekatan yang sangat penting dalam pembelajaran guna mencapai tujuan literasi sains.<sup>43</sup>

---

<sup>42</sup> Rahimawati Abd Rahim dan Mohd Ali Samsudin, "The Effects of Science Learning Based on The Socio-Scientific Issues with Islamic Values on Learners'attitudes Towards The Socio-Scientific Issues," *Journal of Nusantara Studies (JONUS)*, Vol. 2 No. 2 (2017), 232.

<sup>43</sup> Christenson, Rundgren, and Zeidler, "The Relationship of Discipline Background to Upper Secondary Students' Argumentation on Socioscientific Issues," 582.

Dalam perkembangannya, dekade pendidikan PBB untuk pembangunan berkelanjutan (UNESCO 2010) menyatakan bahwa pendidikan hendaknya membahas:

- 1) Pembelajaran interdisipliner dan bersifat holistik dibandingkan pembelajaran yang hanya berbasis atau mengacu pada satu mata pelajaran tertentu saja.
- 2) Menekankan pada pembelajaran yang memfasilitasi kemampuan berpikir kritis peserta didik dan berbasis nilai dibandingkan pembelajaran dengan cara menghafal.
- 3) Melibatkan pengambilan keputusan yang partisipatif.

Setiap poin-poin yang telah disebutkan di atas menyiratkan pentingnya penggunaan isu-isu *socio-scientific* sebagai pendekatan dalam pembelajaran di sekolah.<sup>44</sup>

Menurut Zeidler dan Nichols, pembelajaran dengan pendekatan *socio-scientific* memiliki banyak keunggulan diantaranya dapat memicu peserta didik untuk menggunakan pengetahuan ilmiah yang dimilikinya guna membuat suatu keputusan yang tepat, mendorong peserta didik untuk berpartisipasi aktif, dan mengembangkan keterampilan argumentasi.<sup>45</sup> Hal ini sejalan dengan yang diungkapkan oleh Driver bahwa pendekatan *socio-scientific* menjadikan peserta didik mampu menerapkan pengetahuan ilmiah, menghasilkan masyarakat yang bertanggung jawab, dan memiliki kemampuan untuk berpikir.

Pendekatan *socio-scientific* memanfaatkan isu-isu terkini seputar sains dan sosial dalam masyarakat sebagai bahan pembelajaran.<sup>46</sup> Untuk dapat menanggapi isu-isu tersebut peserta didik harus terlebih dahulu menguasai konsep-konsep terkait isu tersebut. Sehingga dengan menyisipkan konteks *socio-scientific* dalam pembelajaran secara tidak langsung dapat meningkatkan pemahaman konsep peserta didik.<sup>47</sup> Selain itu, melalui isu-isu *socio-scientific* yang disajikan dalam pembelajaran menjadikan

---

<sup>44</sup> *Ibid.*,

<sup>45</sup> *Ibid.*,

<sup>46</sup> Amalia et al., "Kompleksitas Argumentasi Berbasis Isu Sosiosaintifik pada Jenjang SD, SMP, dan SMA," 30.

<sup>47</sup> Astarina, Rahayu, dan Yahmin, "Pengaruh Pembelajaran POGIL Berkonteks Socioscientific Issues Terhadap Kualitas Keterampilan Berargumentasi Peserta didik SMA pada Materi Ikatan Kimia," 32.

peserta didik sadar akan hubungan sains dan sosial, menstimulasi perkembangan intelektual, moral, serta etika.<sup>48</sup> Dengan adanya Isu-isu *socio-scientific* dalam pembelajaran juga dapat melatih peserta didik untuk dapat meningkatkan kemampuan berpikir kritis.<sup>49</sup>

Lebih lanjut menurut Eastwood et al., Khishfe, dan Lederman isu-isu *socio-scientific* dalam pembelajaran dapat meningkatkan pemahaman peserta didik pada sifat sains atau biasa disebut NOS (*Nature of Sains*).<sup>50</sup> Hal ini karena pendekatan *socio-scientific* sangat berhubungan dengan literasi sains, dimana sifat sains (*Nature of Sains*) merupakan salah satu cakupan pemahaman dari literasi sains. Menurut Riska, Widodo, dan Widowati, pendekatan *socio-scientific* dalam pembelajaran menjadi sangat penting khususnya pada pembelajaran sains karena dapat digunakan sebagai media untuk menjadikan pembelajaran sains lebih sesuai atau relevan untuk kehidupan peserta didik, fasilitas yang mengarahkan hasil belajar seperti apresiasi terhadap hakikat sains, meningkatkan kemampuan argumentasi dalam diskusi, meningkatkan kemampuan evaluasi informasi ilmiah, serta isu *socio-scientific* tergolong aspek penting dalam literasi sains.<sup>51</sup>

Pendekatan *socio-scientific* dalam pembelajaran yang mana tergolong pendekatan kontekstual dalam penerapannya juga memiliki beberapa kekurangan diantaranya bagi peserta didik yang tidak mampu mengimbangi pembelajaran ini dan tidak mampu mengikuti maka akan kesulitan karena tidak memperoleh pengetahuan, informasi, dan pengalaman sebagaimana peserta didik lain yang mampu mengikuti.<sup>52</sup>

---

<sup>48</sup> Siska, Yunita, dan Ubaidillah, "Strategi Socio Scientific Issues untuk Meningkatkan Kemampuan Argumentasi Ilmiah Peserta didik pada Konsep Sistem Respirasi di Kelas XI MIPA SMAN 1 Suranenggala," 52.

<sup>49</sup> *Ibid.*,

<sup>50</sup> Christenson, Rundgren, dan Zeidler, "The Relationship of Discipline Background to Upper Secondary Students' Argumentation on Socioscientific Issues," 582.

<sup>51</sup> Riska Ayu Permata, Eko Widodo, dan Asri Widowati, "Pengaruh LKPD Inquiry Sosioscience Issues Bermuatan NOS Terhadap Peningkatan Literasi Sains Aspek Konten dan Konteks Peserta Didik," *E-Journal Pendidikan IPA*, Vol. 7 No. 4 (2018), 228.

<sup>52</sup> Sofiana dan Teguh Wibowo, "Pengembangan Modul Kimia Socio-Scientific Issues (SSI) Materi Reaksi Reduksi Oksidasi," *JEC: Journal of Educational Chemistry*, Vol. 1 No. 2 (2019), 94.

Hal tersebut dapat disiasati dengan memanfaatkan bahan ajar mandiri untuk peserta didik.

Pendekatan *socio-scientific* di dalam pembelajaran dapat diketahui dengan memahami beberapa ciri-ciri yang dimilikinya diantaranya sebagai berikut.

- 1) Menggunakan aspek, isu, atau permasalahan yang berkenaan dengan sains dan sosial di masyarakat.<sup>53</sup>
- 2) Isu-isu *socio-scientific* tidak mempunyai solusi-solusi yang mutlak, umumnya tidak terstruktur, dan sangat berkaitan erat dengan kehidupan sehari-hari.<sup>54</sup>
- 3) peserta didik dihadapkan pada permasalahan yang berhubungan, baik secara eksplisit atau implisit terhadap masalah moral yang mana hal ini melibatkan berbagai sudut pandang baik ilmiah, sosial, maupun moral yang tidak sesuai.
- 4) Isu-isu *socio-scientific* tertentu yang menjadi konteks pembelajaran kemungkinan akan bertentangan dengan keyakinan yang menjadi pegangan erat peserta didik.<sup>55</sup>

Menurut Ratcliffe isu-isu yang dapat dikaji sebagai isu *socio-scientific* memiliki beberapa ciri-ciri diantaranya yaitu sebagai berikut.

- 1) Mempunyai *basic* sains atau ilmiah.
- 2) Terdapat proses pembentukan opini atau pendapat.
- 3) Menciptakan opsi baik pada tingkat individu atau masyarakat.
- 4) Kerap diliput oleh media.
- 5) Mengandung informasi yang kurang atau tidak lengkap.
- 6) Mengacu pada dimensi lokal, nasional, serta global terkait dengan politik dan sosial.
- 7) Mengikutsertakan pertimbangan nilai dan etis.

---

<sup>53</sup> Siska, Yunita, dan Ubaidillah, "Strategi Socio Scientific Issues untuk Meningkatkan Kemampuan Argumentasi Ilmiah Peserta didik pada Konsep Sistem Respirasi di Kelas XI MIPA SMAN 1 Suranenggala," 52.

<sup>54</sup> Christenson, Rundgren, and Zeidler, "The Relationship of Discipline Background to Upper Secondary Students' Argumentation on Socioscientific Issues," 582.

<sup>55</sup> *Ibid.*,

8) Membutuhkan pemahaman terkait berbagai kemungkinan dan risiko tentang peristiwa yang ada di lingkungan sekitar.<sup>56</sup>

Oleh karena itu pendekatan *socio-scientific* sangat ideal untuk diterapkan dalam pembelajaran khususnya pembelajaran IPA.

Pengelolaan kelas yang dilakukan oleh guru dalam pembelajaran dengan pendekatan *socio-scientific* meliputi beberapa hal diantaranya yaitu sebagai berikut

- 1) Guru mengondisikan peserta didik pada situasi permasalahan di kehidupan sehari-hari peserta didik maupun permasalahan yang ada di lingkungan sekitar peserta didik.
- 2) Memfasilitasi peserta didik guna mencari pemecahan dari suatu permasalahan dengan jalan melakukan penyelidikan dan kerjasama.
- 3) Memfasilitasi terwujudnya interaksi antar peserta didik dengan peserta didik lainnya.
- 4) Merangsang peserta didik guna menghasilkan solusi dari suatu permasalahan tersebut.<sup>57</sup>

Aktivitas peserta didik dalam pendekatan *socio-scientific* ini diantaranya yaitu peserta didik harus terlibat aktif dalam diskusi dan perdebatan.<sup>58</sup> Selain itu, peserta didik dapat dengan bebas mengkonstruksi pengetahuannya secara mandiri yang difasilitasi oleh guru. Adapun menurut Aisyah, Wibowo, dan Aminatun, pembelajaran dengan pendekatan *socio-scientific* meliputi sebagai berikut.

- 1) Orientasi isu.
- 2) Mengkaji materi.
- 3) Eksplorasi nilai etika secara personal.
- 4) Diskusi kelompok.

---

<sup>56</sup> Siska et al., "Penerapan Pembelajaran Berbasis Socio Scientific Issues Untuk Meningkatkan Kemampuan Argumentasi Ilmiah," 23-24.

<sup>57</sup> Sofiana dan Wibowo, "Pengembangan Modul Kimia Socio-Scientific Issues (SSI) Materi Reaksi Reduksi Oksidasi," 94-95.

<sup>58</sup> Muhamad Imaduddin dan Zaenal Khafidin, "Ayo Belajar IPA Dari Ulama: Pembelajaran Berbasis Socio-Scientific Issues Di Abad Ke-21," *Thabiea: Journal of Natural Science Teaching* 1, no. 2 (2018), 110.

- 5) Membangun pernyataan kelompok.
- 6) Bahasan etik atau moral.
- 7) Pengambilan keputusan etis.
- 8) Refleksi atau evaluasi.<sup>59</sup>

## 2. Kemampuan Argumentasi

### a. Hakikat Kemampuan Argumentasi pada Pembelajaran IPA

Pembelajaran IPA selalu menerapkan keterampilan proses sains, dimana kemampuan argumentasi menjadi salah satu outputnya. Sebagaimana yang diungkapkan oleh Sampson dan Gerbino bahwa melalui pembelajaran yang melatih kemampuan argumentasi, peserta didik akan mampu meningkatkan keterampilan proses sains serta pemahaman konsep.<sup>60</sup>

Argumen diartikan sebagai suatu gagasan atau ide, sedangkan kemampuan argumentasi merupakan kemampuan menyampaikan pendapat, gagasan, atau ide dengan berdasarkan pada konsep yang tepat.<sup>61</sup> Menurut Osborne, argumentasi merupakan suatu hal yang pokok guna melandasi peserta didik dalam belajar bagaimana menghasilkan sebuah bukti, menguji, mengevaluasi teori, dan berkomunikasi.<sup>62</sup> Kemampuan argumentasi merupakan kemampuan untuk mengontekstualisasikan pengetahuan guna membenarkan keputusan. Kemampuan argumentasi ini diwujudkan dalam bentuk kemampuan seseorang dalam menganalisis informasi, mengevaluasi bukti, menghasilkan dan menyajikan argumen dalam membuat keputusan yang tepat.<sup>63</sup>

Dalam pembelajaran peserta didik diberikan keleluasaan oleh guru guna menyatakan

---

<sup>59</sup> Aisya, Wibowo, dan Aminatun, "The Influence of Socio-Scientific Issues on Reflective Judgment of High School's Student in Ecosystem Material," 15.

<sup>60</sup> Miaturohmah dan Fadly, "Looking at a Portrait of Student Argumentation Skills on The Concept of Inheritance (21st Century Skills Study)," 19.

<sup>61</sup> *Ibid.*, 18-19.

<sup>62</sup> Siska et al., "Penerapan Pembelajaran Berbasis Socio Scientific Issues Untuk Meningkatkan Kemampuan Argumentasi Ilmiah," 22.

<sup>63</sup> Foong and Daniel, "Students' Argumentation Skills across Two Socio-Scientific Issues in a Confucian Classroom: Is Transfer Possible?," 2335.

pendapat sesuai kemampuan yang dikuasai, akan tetapi harus didasari bukti-bukti yang mendukung dan terkonsep dengan jelas.

Seiring dengan perkembangan zaman, proses yang berlangsung pada pendidikan, konstruksi pengetahuan, dan pembelajaran juga turut andil dalam memberikan perubahan guna penyesuaian. Sebelumnya, dalam pendidikan cenderung mengedepankan aspek kognitif atau pengetahuan saja. Kemudian berkembang dengan melibatkan tiga aspek sekaligus yaitu aspek kognitif (pengetahuan), afektif (sikap), dan psikomotorik (keterampilan). Pembelajaran era sebelumnya dimana guru merupakan pusat pembelajaran, saat ini telah berubah menjadi berpusat pada peserta didik. Peran guru dalam hal ini adalah sebagai fasilitator yang memfasilitasi peserta didik dalam mendapatkan, menemukan, dan membangun pengetahuan. Peserta didik harus berperan aktif dalam pembelajaran dengan melakukan suatu kegiatan, meneliti, hingga bereksperimen guna menemukan informasi atau pengetahuan. Tentunya pembelajaran yang hanya dilakukan dengan menghafalkan materi tidak cukup efektif untuk dapat memenuhi tuntutan-tuntutan yang ada.

Jika dibandingkan dengan pendidikan pada negara-negara maju khususnya pada pembelajaran IPA, Indonesia masih cukup tertinggal. Namun, berbagai upaya telah dilakukan diantaranya dengan menyisipkan keterampilan Abad 21 dalam pembelajaran. Keterampilan Abad 21 ini didalamnya memuat kategori kemampuan berpikir tingkat tinggi diantaranya kemampuan memecahkan masalah (*problem solving*), kemampuan berpikir kritis (*critical thinking*), kemampuan berpikir kreatif (*creative thinking*), dan kemampuan dalam pengambilan keputusan (*decision making*). Menurut Cottrell kemampuan berpikir kritis adalah kemampuan berpikir tingkat tinggi yang penting untuk dikuasai oleh seseorang karena menjadikan seseorang lebih akurat dalam memecahkan masalah, membuat gagasan baru, memilih yang terbaik, dan memodifikasi



gagasan tersebut.<sup>64</sup> Sementara itu, menurut Miaturohmah dan Fadly pondasi dari kemampuan berpikir kritis dan logis adalah kemampuan argumentasi.<sup>65</sup> Song dan Deane mengungkapkan bahwa kemampuan argumentasi sangat berperan dalam mengembangkan pola berpikir kritis dan menambah pemahaman yang mendalam terhadap sebuah gagasan maupun ide.<sup>66</sup>

Kemampuan argumentasi sangat penting untuk dibelajarkan dalam pembelajaran IPA. Hal ini karena menurut Bricker dan Bell, proses yang melibatkan argumentasi dapat membantu peserta didik dalam mengkonstruksi pengetahuan melalui kegiatan bertukar informasi, menanggapi pertanyaan, dan menguji validitas jawaban terhadap pertanyaan dengan mendukung klaim menggunakan bukti-bukti.<sup>67</sup>

#### b. Indikator Kemampuan Argumentasi

Terdapat dua patokan terkait indikator kemampuan argumentasi yaitu menurut Mc. Neill dan Krajick serta menurut pola argumentasi Toulmin. Menurut Mc. Neill dan Krajick, indikator kemampuan argumentasi ilmiah terdiri atas *Claim, Evidence, Reasoning, dan Rebuttal*.<sup>68</sup> Sementara itu menurut Toulmin, indikator kemampuan argumentasi terdiri atas enam aspek yaitu *claim, ground, warrant, backing, qualifier, dan rebuttal*. Akan tetapi dalam literatur hanya menggunakan empat indikator yang dianggap paling penting yaitu *claim, ground, warrant, dan backing*.<sup>69</sup>

<sup>64</sup> Aisya, Wibowo, dan Aminatun, "The Influence Of Socio-Scientific Issues On Reflective Judgment Of High School's Student In Ecosystem Material," 14.

<sup>65</sup> Miaturohmah dan Fadly, "Looking At A Portrait Of Student Argumentation Skills On The Concept Of Inheritance (21st Century Skills Study)," 25.

<sup>66</sup> Siska, Yunita, dan Ubaidillah, "Strategi Socio Scientific Issues untuk Meningkatkan Kemampuan Argumentasi Ilmiah Peserta didik pada Konsep Sistem Respirasi di Kelas XI MIPA SMAN 1 Suranenggala," 51.

<sup>67</sup> Astarina, Rahayu, dan Yahmin, "Pengaruh Pembelajaran POGIL Berkonteks Socioscientific Issues Terhadap Kualitas Keterampilan Berargumentasi Peserta didik SMA Pada Materi Ikatan Kimia," 32.

<sup>68</sup> Siska et al., "Penerapan Pembelajaran Berbasis Socio Scientific Issues untuk Meningkatkan Kemampuan Argumentasi Ilmiah," 27.

<sup>69</sup> Miaturohmah dan Fadly, "Looking At A Portrait Of Student Argumentation Skills On The Concept Of Inheritance (21st Century Skills Study)," 22.

Pada penelitian ini hanya akan diuraikan empat indikator kemampuan argumentasi menurut pola argumentasi Toulmin (*Toulmin Argument Pattern*) sebagai berikut.

1) *Claim*

*Claim* (pernyataan) merupakan suatu kondisi dimana peserta didik dapat membuat sebuah pernyataan yang diyakini kebenarannya. Pernyataan disini dapat berupa pernyataan persetujuan maupun pernyataan ketidaksetujuan, penegasan dari kondisi yang ada, serta berbagai pendapat yang dari sudut pandang yang beragam yang sudah diyakini kebenarannya. Peserta didik yang dianggap memiliki keterampilan argumentasi, pada indikator ini peserta didik dapat memberikan suatu pernyataan disertai keyakinan tanpa keraguan.

2) *Ground*

*Ground* (data) merupakan data-data atau bukti yang menjadi pijakan mengapa pernyataan (*claim*) tersebut diutarakan. Peserta didik dianggap memiliki kemampuan argumentasi ketika peserta didik tersebut mampu memberikan data yang akurat disertai dukungan teori. Untuk mengukur indikator ini adalah apakah data yang disertakan dapat mendukung *claim* yang diberikan sebelumnya dan sesuai tidaknya antara data dengan *claim*.

3) *Warrant*

*Warrant* (pembenaran) merupakan alasan yang mengoneksikan antara data dengan *claim* sekaligus sebagai penguat atas pernyataan yang dikemukakan sebelumnya. Pembeneran disini berupa pengaitan dengan konsep-konsep sains yang berkaitan dengan pernyataan dan data.

4) *Backing*

*Backing* (dukungan) merupakan sanggahan, saran, rekomendasi yang disampaikan mengenai suatu permasalahan sebagai dukungan terhadap pernyataan,

data, dan pembenaran yang telah disampaikan di awal. Apabila pernyataan yang di sampaikan sebelumnya berupa ungkapan ketidak setujuan atas permasalahan yang ada, maka dukungan yang diberikan dapat berbentuk saran atau rekomendasi yang telah diyakini kebenarannya, yang juga dilandasi dengan data dan konsep yang relevan dan akurat.

### **3. Hubungan antara Lembar Kerja Peserta Didik Berbasis *Toulmin's Argument Pattern* dan Kemampuan Argumentasi**

Pembelajaran di era Abad 21 ini dimana peserta didik dituntut untuk menguasai keterampilan berpikir tingkat tinggi seperti keterampilan berpikir kritis, berpikir kreatif, keterampilan dalam memecahkan masalah, hingga keterampilan dalam mengambil keputusan. Salah satu kemampuan yang harus dikuasai peserta didik dalam mendukung keterampilan berpikir tingkat tinggi tersebut yaitu kemampuan argumentasi.

Lembar kerja peserta didik berguna untuk menunjang proses pembelajaran. Lembar kerja peserta didik dapat memfasilitasi untuk mengembangkan kemampuan berpikir kritis. Lembar kerja peserta didik dapat dibuat dan dikembangkan menyesuaikan keadaan pembelajaran yang akan dihadapi.<sup>70</sup> Pada penelitian ini lembar kerja peserta didik dikembangkan untuk meningkatkan kemampuan argumentasi. Hasil penelitian Kamilahrohrawati menunjukkan bahwa lembar kerja peserta didik berbasis *Toulmin's Argument Pattern* yang dikembangkan efektif meningkatkan hasil belajar dan kemampuan argumentasi peserta didik.<sup>71</sup> Selain itu, hasil penelitian lain yang dilakukan oleh Devy, Puspitawati, dan Yakub menunjukkan bahwa LKPD pendekatan *Toulmin's Argument Pattern* yang dikembangkan efektif untuk digunakan dalam proses pembelajaran dan meningkatkan kemampuan argumentasi.<sup>72</sup> Berdasarkan kedua hasil penelitian tersebut

<sup>70</sup> Umbaryati, "Pentingnya LKPD pada Pendekatan Scientific Pembelajaran Matematika," 221.

<sup>71</sup> Kamilahrohrawati dan Kuntjoro, "Validitas dan Keefektifan Lembar Kegiatan Peserta Didik Berbasis *Toulmin's Argument Pattern* untuk Melatihkan Keterampilan Argumentasi," 457.

<sup>72</sup> Devy, Puspitawati, dan Yakub, "Validitas dan Efektivitas LKPD Pendekatan *Toulmin's Argument Pattern* untuk Melatih Keterampilan Argumentasi," 86.

dapat menegaskan bahwa pengembangan lembar kerja berbasis *Toulmin's Argument Pattern* perlu dilakukan untuk dapat mengembangkan dan meningkatkan kemampuan argumentasi.

#### 4. Pencemaran Lingkungan

Pencemaran lingkungan merupakan suatu kondisi dimana tatanan lingkungan berubah karena masuknya makhluk hidup, zat, atau komponen tertentu maupun akibat aktivitas manusia sehari-hari yang dapat menurunkan kualitas lingkungan sehingga lingkungan tidak dapat menjalankan perannya sebagaimana mestinya. Zat yang dapat menyebabkan pencemaran lingkungan ini dinamakan polutan. Suatu zat dapat dikategorikan sebagai polutan apabila memenuhi syarat-syarat antara lain yaitu keberadaan zat tersebut merugikan makhluk hidup lain, jumlahnya di lingkungan tidak normal, dan terdapat pada tempat dan waktu yang tidak semestinya. Pencemaran lingkungan secara umum dapat dibagi menjadi tiga macam yaitu sebagai berikut.

##### a. Pencemaran Air

Pencemaran air didefinisikan sebagai suatu kondisi dimana tatanan air berubah karena masuknya makhluk hidup, zat, atau komponen tertentu ke dalam air maupun akibat aktivitas manusia sehari-hari yang dapat menurunkan kualitas air sehingga air tidak dapat digunakan sebagaimana mestinya. Diantara faktor-faktor yang menyebabkan terjadinya pencemaran air yaitu adanya limbah industri, limbah rumah tangga, hingga limbah pertanian. Pencemaran air ini memiliki dampak antara lain dapat menurunkan kualitas lingkungan, menyebabkan penyakit, dan merusak pemandangan.

##### b. Pencemaran Udara

Pencemaran udara merupakan suatu kondisi dimana tatanan udara berubah karena masuknya makhluk hidup, zat, atau komponen tertentu maupun akibat aktivitas manusia sehari-hari yang dapat menurunkan kualitas udara sehingga udara tidak dapat menjalankan perannya sebagaimana mestinya. Faktor penyebab pencemaran udara

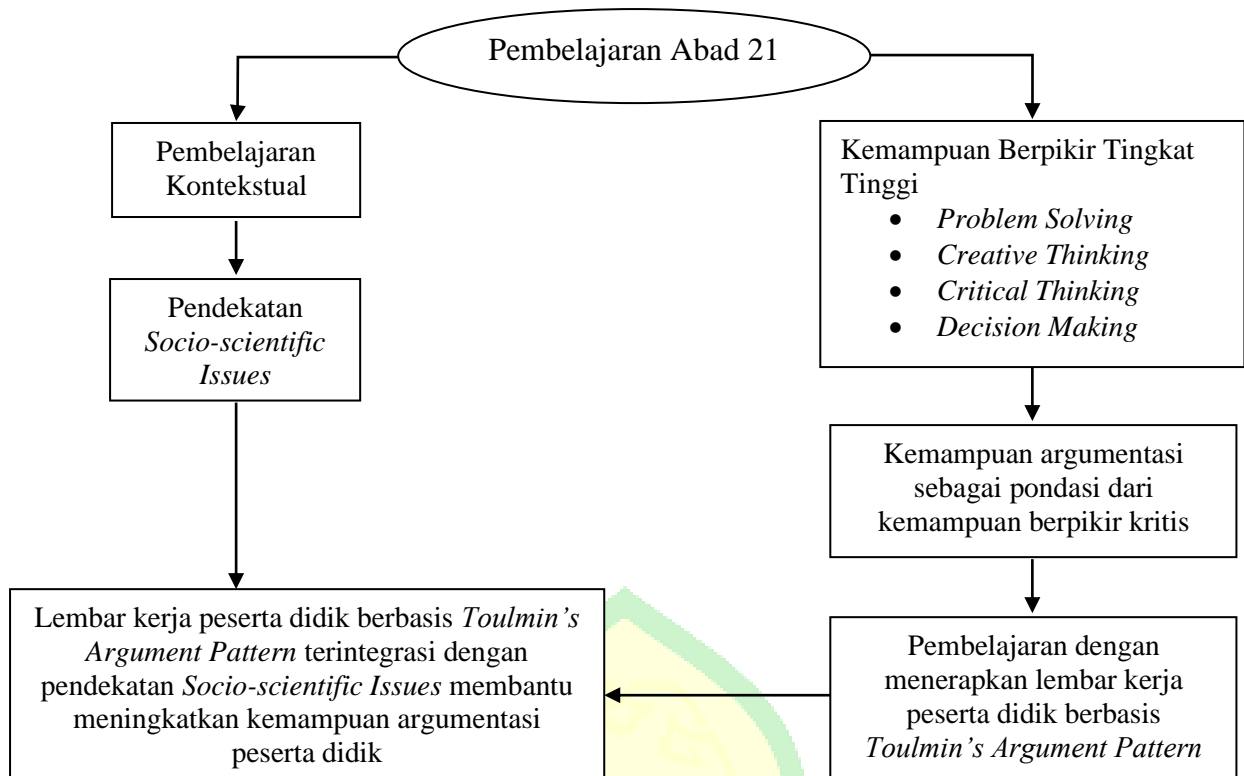
diantaranya karena faktor alam dan faktor manusia. Faktor alam seperti gunung meletus maupun kebakaran hutan. Sedangkan faktor manusia seperti asap akibat kendaraan bermotor, industri, asap rokok, dan lain-lain. Dampak dari adanya pencemaran udara ini antara lain dapat menyebabkan penyakit saluran pernapasan, menyebabkan timbulnya efek rumah kaca, dan menipisnya lapisan ozon.

#### c. Pencemaran Tanah

Pencemaran tanah merupakan suatu kondisi dimana tatanan tanah berubah karena masuknya makhluk hidup, zat, atau komponen tertentu maupun akibat aktivitas manusia sehari-hari yang dapat menurunkan kualitas tanah sehingga tanah tidak dapat menjalankan perannya sebagaimana mestinya. Faktor-faktor penyebab terjadinya pencemaran tanah antara lain penggunaan pupuk kimia yang berlebihan, penggunaan pestisida, penggunaan deterjen, serta semakin banyaknya sampah plastik di lingkungan. Diantara dampak yang ditimbulkan akibat pencemaran tanah yaitu menurunnya hasil pertanian, menyebabkan gangguan kesehatan, memusnahkan makhluk hidup tertentu pada ekosistem, dan lain-lain.

### C. Kerangka Berpikir

Kerangka berpikir memuat visualisasi alur penelitian yang akan dilakukan. Penelitian ini dilakukan untuk mengembangkan lembar kerja peserta didik berbasis *Toulmin's Argument Pattern* terintegrasi dengan pendekatan *Socio-scientific Issues*. Melalui lembar kerja peserta didik yang dikembangkan tersebut diharapkan dapat meningkatkan kemampuan argumentasi peserta didik. Penelitian ini mempunyai variabel-variabel yang saling terkait satu sama lain. Hubungan antar variabel tersebut dapat dilihat pada gambar berikut ini.



Gambar 2.3 Kerangka Berpikir

Penelitian ini mengembangkan sebuah produk berupa lembar kerja peserta didik berbasis *Toulmin's Argument Pattern* terintegrasi dengan pendekatan *Socio-scientific Issues* pada mata pelajaran IPA tema pencemaran lingkungan. Pembelajaran dengan menggunakan lembar kerja peserta didik dapat membantu peserta didik dalam menghubungkan konsep yang dipahami dengan fenomena yang terjadi di sekitar.<sup>73</sup> Adanya pola argumentasi Toulmin (*Toulmin's Argument Pattern*) dalam lembar kerja peserta didik dapat mengembangkan dan meningkatkan argumentasi peserta didik.<sup>74</sup> Sementara itu, pembelajaran dengan pendekatan *Socio-scientific Issues* memungkinkan peserta didik dapat mengkonstruksi pengetahuan secara mandiri dengan memanfaatkan permasalahan yang bersifat kontekstual.<sup>75</sup> Pembelajaran dengan pendekatan *Socio-scientific Issues* juga dapat mengembangkan kemampuan

<sup>73</sup> Aan Putra, Hendra Syarifuddin, dan Zulfah, "Validitas Lembar Kerja Peserta Didik Berbasis Penemuan Terbimbing dalam Upaya Meningkatkan Pemahaman Konsep dan Kemampuan Penalaran Matematis," 58.

<sup>74</sup> I Gede Putu Suardika, "Pengembangan Buku Ajar Biologi Berbasis Argumen Toulmin untuk Peserta Didik Kelas X SMA," 119.

<sup>75</sup> Siska et al., "Penerapan Pembelajaran Berbasis Socio Scientific Issues untuk Meningkatkan Kemampuan Argumentasi Ilmiah," 23.

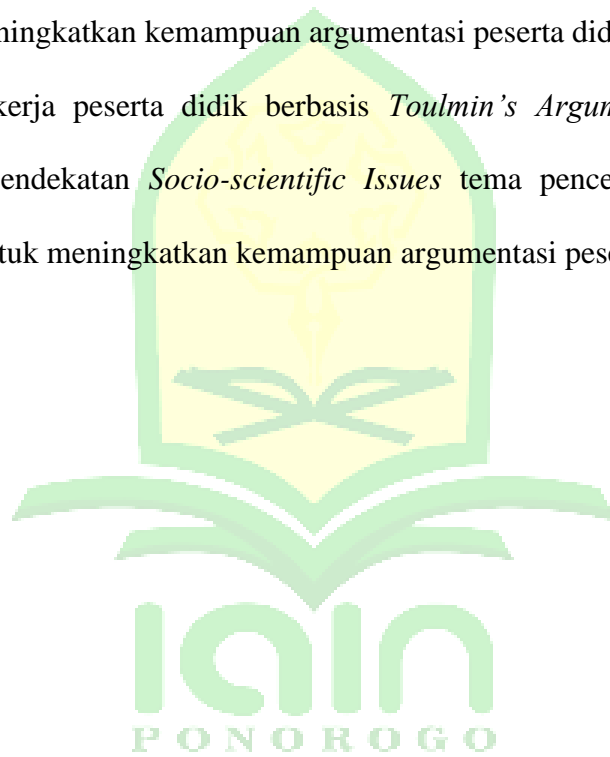
argumentasi.<sup>76</sup> Sehingga dengan mengombinasikan lembar kerja peserta didik berbasis *Toulmin's Argument Pattern* dan pendekatan *Socio-scientific Issues*, diharapkan dapat meningkatkan dan mengembangkan kemampuan argumentasi peserta didik.

#### D. Pengajuan Hipotesis

Hipotesis didefinisikan sebagai dugaan sementara terhadap suatu permasalahan dalam penelitian, hingga diperoleh data untuk membuktikan kebenaran dugaan sementara tersebut.

H<sub>0</sub> : Lembar kerja peserta didik berbasis *Toulmin's Argument Pattern* terintegrasi dengan pendekatan *Socio-scientific Issues* tema pencemaran lingkungan efektif untuk meningkatkan kemampuan argumentasi peserta didik.

H<sub>1</sub> : Lembar kerja peserta didik berbasis *Toulmin's Argument Pattern* terintegrasi dengan pendekatan *Socio-scientific Issues* tema pencemaran lingkungan tidak efektif untuk meningkatkan kemampuan argumentasi peserta didik.



---

<sup>76</sup> *Ibid.*,

## BAB III

### METODE PENELITIAN

#### A. Jenis Penelitian

Penelitian ini menggunakan jenis penelitian *Research and Development* (Penelitian dan Pengembangan). Penelitian dan pengembangan yang digunakan dalam penelitian ini yaitu model Borg and Gall. Pada penelitian ini, penulis akan mengembangkan suatu lembar kerja peserta didik berbasis pada *Toulmin's Argument Pattern* yang terintegrasi dengan pendekatan *socio-scientific issues*. Penelitian ini dilakukan guna mengembangkan lembar kerja peserta didik yang dapat meningkatkan kemampuan argumentasi peserta didik melalui penggunaan komponen *Toulmin's Argument Pattern* dan adanya integrasi dengan pendekatan *socio-scientific issues*.

#### B. Subjek dan Lokasi Penelitian

Subjek pada penelitian ini ditentukan melalui *non probability sampling* dengan teknik *purposive sampling*, yaitu penentuan sampel yang dilakukan atas pertimbangan tertentu.<sup>77</sup> Dalam hal ini subjek yang dipilih yaitu peserta didik kelas VII MTs Ma'arif Klego Mrican. Mengingat tema yang digunakan pada penelitian ini adalah pembelajaran IPA kelas VII KD 3.8 menganalisis terjadinya pencemaran lingkungan dan dampaknya bagi ekosistem. Populasi penelitian ini yaitu seluruh peserta didik kelas VII MTs Ma'arif Klego. Sementara itu, sampel yang digunakan pada penelitian ini terdiri atas 2 kelas yaitu kelas kontrol dan kelas eksperimen. Kelas VII B bertindak sebagai kelas kontrol yang terdiri atas 16 peserta didik. Sedangkan kelas VII A sebagai kelas eksperimen yang terdiri atas 18 peserta didik. Lokasi yang digunakan pada penelitian ini yaitu MTs Ma'arif Klego, Mrican, Jenangan, Ponorogo.

---

<sup>77</sup> Sugiyono, *Metode Penelitian Pendidikan Pendekatan Kuantitatif Kualitatif dan R&D*, 124.



## C. Prosedur Penelitian Pengembangan

### 1. Studi Pendahuluan

Berdasarkan hasil wawancara dengan guru IPA salah satu SMP Negeri di Kabupaten Ponorogo terkait perkembangan kemampuan argumentasi peserta didik didapatkan hasil bahwa kemampuan argumentasi peserta didik di sekolah tersebut masih tergolong sangat rendah dan belum berkembang. Hal ini diantaranya karena bahan ajar yang digunakan belum relevan dalam membelajarkan keterampilan berpikir tingkat tinggi salah satunya terkait kemampuan argumentasi. Selanjutnya dilakukan pengumpulan informasi yang berkaitan dengan kemampuan argumentasi melalui melalui literatur-literatur.

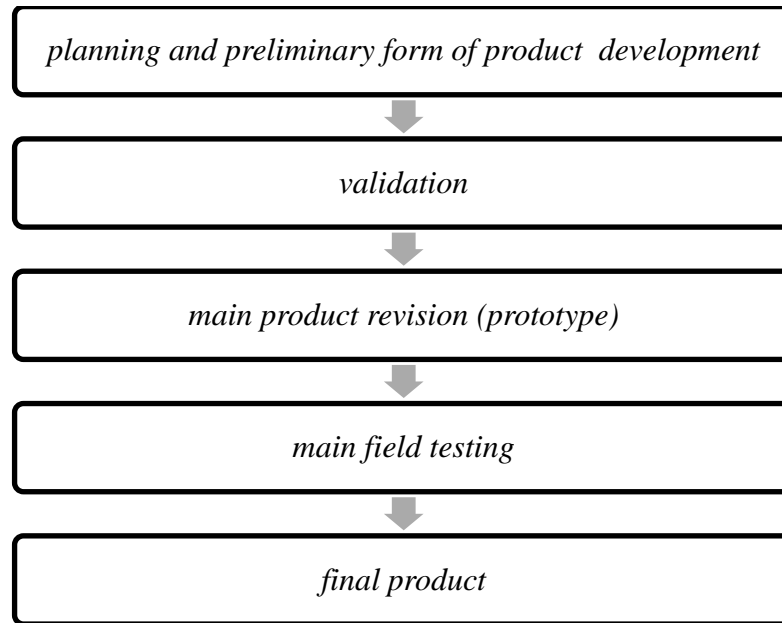
Lembar kerja peserta didik di dalamnya memuat teori, demonstrasi, dan penyelidikan yang dilengkapi petunjuk kerja dimana peserta didik dapat menemukan konsep-konsep guna mengembangkan kemampuan berpikir dan keterampilan proses.<sup>78</sup> Pengembangan lembar kerja peserta didik berbasis *Toulmin Argument Pattern* yang terintegrasi dengan pendekatan *socio-scientific issues* ini nantinya diharapkan mampu meningkatkan dan mengembangkan kemampuan argumentasi peserta didik melalui pembelajaran yang menekankan pada penguasaan konsep.

### 2. Tahap Pengembangan

Penelitian ini dilakukan dengan berpedoman pada tahap pengembangan model Borg and Gall. Mengingat kondisi dan adanya keterbatasan dari peneliti, maka tahap pengembangan ini diringkas menjadi beberapa tahap sebagai berikut.

---

<sup>78</sup> Erlisa Mulyasari, Yuliani Yuliani, dan Sari Kusuma Dewi, "Keefektifan Lembar Kegiatan Peserta Didik (LKPD) Berbasis Guided Inquiry pada Materi Pertumbuhan dan Perkembangan untuk Melatihkan Keterampilan Argumentasi," *Berkala Ilmiah Pendidikan Biologi (BioEdu)*, Vol. 9 No. 2 (2020), 187.



Gambar 3.1 Tahap Penelitian Pengembangan

- a. *Planning and preliminary form of product development* (perencanaan dan pengembangan format awal produk)

Pada tahap ini dimulai dengan perencanaan terkait produk yang akan dikembangkan. Selanjutnya dilakukan pembuatan dan pengembangan produk berupa lembar kerja peserta didik berbasis *Toulmin's Argument Pattern* yang terintegrasi pendekatan *socio-scientific issues* pada materi pencemaran lingkungan kelas VII semester 2.

- b. *Validation* (validasi)

Setelah proses pembuatan rancangan produk selesai, dalam bentuk lembar kerja peserta didik yang sudah jadi. Selanjutnya dilakukan proses validasi oleh ahli. Validasi ini untuk mengetahui kelayakan dari rancangan produk berupa lembar kerja peserta didik tersebut untuk digunakan dalam proses pembelajaran. Pada penelitian ini validasi yang digunakan meliputi validasi isi, konstruk, dan keterbacaan. Validasi isi yaitu berupa kelayakan materi dalam lembar kerja peserta didik. Validasi konstruk yaitu berupa kelayakan fitur-fitur khusus yang menjadi ciri khas dari lembar kerja peserta

didik tersebut. Sementara itu, validasi keterbacaan yaitu kelayakan desain atau keadaan secara visual yang berkaitan dengan kenyamanan dalam menggunakan produk.

c. *Prototype*

Setelah validasi isi dan konstruk selesai dilakukan, tahap berikutnya yaitu perbaikan atau revisi terhadap rancangan produk berdasarkan hasil, masukan, dan saran yang diperoleh dari proses validasi. Produk berupa lembar kerja peserta didik yang telah selesai tahap revisi ini kemudian dapat dilakukan uji coba pada peserta didik di sekolah.

d. *Main field testing* (uji lapangan terbatas)

*Prototype* yang telah ada selanjutnya dilakukan tahap uji terbatas pada subjek penelitian dalam hal ini yaitu peserta didik kelas VII MTs Ma'arif Klego Mrican. Uji terbatas ini dilakukan untuk mengetahui kepraktisan dan efektivitas dari *prototype* dalam hal ini berupa produk lembar kerja peserta didik berbasis *Toulmin Argument Pattern* yang terintegrasi dengan pendekatan *socio-scientific issues*. Uji terbatas untuk mengetahui kepraktisan produk dilakukan pada satu kelas eksperimen dengan menggunakan *one shot case design*. Sementara itu, untuk mengetahui efektivitas dari produk, uji terbatas dilakukan pada kelas eksperimen dan kontrol dengan menggunakan *pretest posttest control group design*.

e. *Final product* (produk akhir)

Setelah melalui beberapa tahapan mulai dari perencanaan, pengembangan, validasi, revisi, hingga uji terbatas pada produk, yang mana telah diketahui validitas, kepraktisan, dan efektivitas dari produk tersebut. Tahap akhir dari penelitian ini diperoleh produk akhir berupa lembar kerja peserta didik berbasis *Toulmin Argument Pattern* yang terintegrasi dengan pendekatan *socio-scientific issues* dan selanjutnya dapat digunakan dalam pembelajaran IPA khususnya pada tema pencemaran lingkungan.

## D. Tahap Pengembangan

### 1. Analisis Karakteristik Peserta didik

Karakteristik dari peserta didik beragam. Berdasarkan hasil wawancara dengan guru pengampu mata pelajaran IPA, dalam satu kelas yang terdiri kurang lebih 30 peserta didik selama pembelajaran hanya 1 sampai 2 anak yang aktif bersedia untuk bertanya maupun menjawab pertanyaan yang diajukan guru. Sebagian peserta didik ada yang memiliki kepercayaan diri untuk mengatakan pendapat maupun bertanya dalam pembelajaran, sebagian yang lain cenderung tidak percaya diri dan pasif selama pembelajaran. Hal ini menunjukkan secara umum kemampuan argumentasi peserta didik masih cukup rendah.

### 2. Analisis Kebutuhan

Lembar kerja peserta didik berbasis *Toulmin Argument Pattern* yang terintegrasi dengan pendekatan *socio-scientific issues* perlu untuk dikembangkan mengingat beberapa alasan sebagai berikut.

- a. Lembar kerja peserta didik yang ada belum mengondisikan pembelajaran aktif bagi peserta didik dan belum relevan dengan keterampilan berpikir tingkat tinggi salah satunya terkait kemampuan argumentasi.
- b. Lembar kerja peserta didik berbasis *Toulmin's Argument Pattern* yang terintegrasi dengan pendekatan *Socio-scientific Issues* disajikan sedemikian rupa untuk melatih dan mengembangkan kemampuan argumentasi peserta didik. Selain itu, dengan adanya pendekatan *Socio-scientific Issues* yang diharapkan dapat memunculkan sikap kritis peserta didik yang mana hal ini juga berpengaruh terhadap kemampuan argumentasi peserta didik.
- c. Lembar kerja peserta didik berbasis *Toulmin's Argument Pattern* terintegrasi dengan pendekatan *Socio-scientific Issues* memungkinkan kegiatan pembelajaran peserta didik

secara kontekstual sehingga hal ini diharapkan dapat meningkatkan kemampuan argumentasi peserta didik.

### 3. Analisis Tugas

Penelitian ini mengembangkan lembar kerja peserta didik berbasis *Toulmin's Argument Pattern* terintegrasi dengan pendekatan *Socio-scientific Issues* pada pembelajaran IPA tema pencemaran lingkungan kelas VII semester 2. Lembar kerja peserta didik yang dikembangkan, berpedoman pada pola argumentasi Toulmin yaitu *claim, ground, warrant, dan backing*. Selain itu, adanya pengintegrasian isu-isu *socio-scientific* seputar tema pembelajaran yaitu pencemaran lingkungan. Lembar kerja peserta didik ini dirancang sedemikian rupa untuk dapat meningkatkan dan mengembangkan kemampuan argumentasi peserta didik.

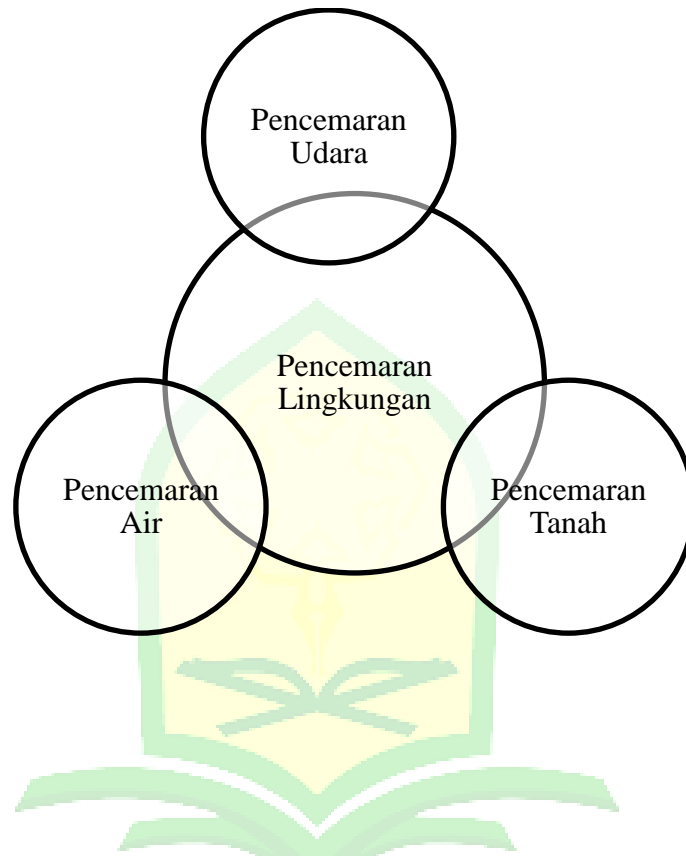
### 4. Tujuan Pembelajaran

Tujuan pembelajaran IPA pada tema pencemaran lingkungan KD 3.8 menganalisis terjadinya pencemaran lingkungan dan dampaknya bagi ekosistem yaitu sebagai berikut.

- a. Peserta didik dapat menjelaskan konsep pencemaran lingkungan.
- b. Peserta didik dapat menjelaskan jenis pencemaran lingkungan.
- c. Peserta didik dapat menjelaskan konsep pencemaran udara.
- d. Peserta didik dapat menyelidiki penyebab-penyebab pencemaran udara.
- e. Peserta didik dapat menganalisis dampak pencemaran udara bagi ekosistem.
- f. Peserta didik dapat menjelaskan konsep pencemaran air.
- g. Peserta didik dapat menyelidiki penyebab-penyebab pencemaran air.
- h. Peserta didik dapat menganalisis dampak pencemaran air bagi ekosistem.
- i. Peserta didik dapat menjelaskan konsep pencemaran tanah.
- j. Peserta didik dapat menyelidiki penyebab-penyebab pencemaran tanah.
- k. Peserta didik dapat menganalisis dampak pencemaran tanah bagi ekosistem.

## 5. Urutan Isi

Lembar kerja peserta didik ini memuat aktivitas belajar peserta didik pada tema pencemaran lingkungan. Secara garis besar, tema tersebut yang menjadi isi dari lembar kerja peserta didik ini yaitu sebagai berikut.



## E. Variabel dan Definisi Operasional

Variabel adalah segala sesuatu yang menjadi obyek untuk dipelajari dalam suatu penelitian dan pada akhirnya dapat diperoleh kesimpulannya.<sup>79</sup> Pada penelitian ini, variabel yang digunakan yaitu variabel bebas dan variabel terikat. Variabel bebas merupakan variabel yang mempengaruhi, dimana variabel tersebut menjadi sebab berubahnya variabel terikat. Sedangkan variabel terikat merupakan variabel yang dipengaruhi, dimana variabel tersebut menjadi akibat dari adanya variabel bebas.<sup>80</sup>

<sup>79</sup> Sugiyono, *Metode Penelitian Pendidikan Pendekatan Kuantitatif Kualitatif dan R&D*, 60.

<sup>80</sup> Nikmatur Ridha, "Proses Penelitian, Masalah, Variabel dan Paradigma Penelitian," *Hikmah*, Vol. 14 No. 1 (2017), 66.

Pada penelitian ini variabel bebas yang digunakan yaitu lembar kerja peserta didik berbasis *Toulmin's Argument Pattern* yang terintegrasi dengan pendekatan *Socio-scientific Issues*. Sementara itu, variabel terikatnya yaitu kemampuan argumentasi peserta didik. Terkait dengan definisi operasional variabel telah dijelaskan dalam tabel berikut ini.

Tabel 3.1 Definisi Operasional Variabel

Variabel	Definisi	Instrumen	Pengukuran
lembar kerja peserta didik berbasis <i>Toulmin's Argument Pattern</i> yang terintegrasi dengan pendekatan <i>Socio-scientific Issues</i>	lembar kerja peserta didik yang dikembangkan dengan berpedoman pada pola argumentasi Toulmin yaitu <i>claim, ground, warrant</i> , dan <i>backing</i> , serta adanya pengintegrasian isu-isu socio-scientific seputar tema pembelajaran.	validasi isi	skala (4,3,2,1)
		validasi konstruk	ya/tidak
		validasi keterbacaan	skala (4,3,2,1)
		kepraktisan	skala (4,3,2,1)
kemampuan argumentasi	kemampuan menyampaikan pendapat, gagasan, atau ide dengan berdasarkan pada konsep yang tepat	tes tulis berupa soal pilihan ganda yang telah disesuaikan dengan indikator kemampuan argumentasi	skor

## F. Instrumen

Instrumen merupakan sesuatu yang digunakan untuk mengukur atau mengumpulkan data dari suatu variabel dalam penelitian.<sup>81</sup> Pada penelitian ini menggunakan empat macam instrumen yaitu sebagai berikut.

### 1. Lembar Validasi Isi

Validitas isi merupakan kesesuaian alat ukur dalam mengukur tujuan tertentu sesuai dengan materi yang disajikan.<sup>82</sup> Lembar validasi isi ini berisi daftar cek yang berskala 1-4 terkait kelayakan isi materi, kelayakan penyajian, serta kelayakan bahasa. Lembar validasi

<sup>81</sup> Zulkifli Matondang, "Validitas dan Reliabilitas Suatu Instrumen Penelitian," *Jurnal Tabularasa*, Vol. 6 No. 1 (2009), 87.

<sup>82</sup> Suharsimi Arikunto, *Dasar-Dasar Evaluasi Pendidikan Edisi 2* (Jakarta: Bumi Aksara, 2012), 82.

isi ini selanjutnya diisi oleh dua validator dari Dosen IAIN Ponorogo dan satu validator dari guru mata pelajaran IPA MTs Ma'arif Klego Mrican.

## 2. Lembar Validasi Konstruk

Validitas konstruk merupakan kesesuaian alat ukur dalam mengukur variabel dengan konsep yang telah ditetapkan.<sup>83</sup> Lembar validasi konstruk ini berisi daftar cek (ya/tidak) terkait kelayakan dari fitur-fitur khusus yang menjadi ciri khas dari lembar kerja peserta didik yang dikembangkan dengan berpedoman pada pola argumentasi Toulmin dan pengintegrasian isu-isu *socio-scientific*. Lembar validasi konstruk ini diisi oleh dua validator dari Dosen IAIN Ponorogo dan satu validator dari guru mata pelajaran IPA MTs Ma'arif Klego Mrican

## 3. Lembar Validasi Keterbacaan

Validasi keterbacaan merupakan kesesuaian alat ukur dalam mengukur keadaan secara visual yang berkaitan dengan kenyamanan dalam menggunakan produk dalam hal ini lembar kerja peserta didik. Lembar validasi keterbacaan ini berisi daftar cek yang berskala 1-4 terkait tata letak isi, tipografi isi, dan ilustrasi isi. Lembar validasi isi ini selanjutnya diisi oleh dua validator dari Dosen IAIN Ponorogo dan satu validator dari guru mata pelajaran IPA MTs Ma'arif Klego Mrican.

## 4. Angket Kepraktisan

Kepraktisan merupakan mudah tidaknya bagi peserta didik dalam menggunakan produk yang dikembangkan. Kepraktisan ini diukur dengan menggunakan instrumen angket respon peserta didik selaku subjek dalam penelitian. Angket ini berisi daftar cek yang berskala 1-4.

## 5. Tes Kemampuan Argumentasi

Tes kemampuan argumentasi digunakan untuk mengukur kemampuan argumentasi peserta didik. Tes kemampuan argumentasi ini berupa soal *pretest* dan *posttest*. Tes ini

---

<sup>83</sup> Matondang, "Validitas dan Reliabilitas Suatu Instrumen Penelitian," 90.



diberikan untuk mengetahui tingkat kemampuan argumentasi peserta didik antara sebelum dan sesudah menggunakan lembar kerja peserta didik berbasis *Toulmin's Argument Pattern* yang terintegrasi dengan pendekatan *Socio-scientific Issues*. Tes ini berupa soal pilihan ganda yang telah disesuaikan dengan tema pembelajaran IPA yang dipilih yaitu tema pencemaran lingkungan serta disesuaikan dengan indikator kemampuan argumentasi.

Tabel 3.2 Indikator dan Deskriptor Instrumen

Indikator	Deskriptor
Kelayakan isi	1) Kelayakan isi 2) Kelayakan penyajian 3) Kelayakan bahasa menurut BSNP 4) Penilaian kemampuan argumentasi
Kelayakan konstruk	1) Penyajian isu <i>socio-scientific</i> seputar pencemaran lingkungan 2) Penggunaan fitur-fitur sesuai dengan pola argumentasi Toulmin
Kelayakan desain/keterbacaan	1) Tata letak isi 2) Tipografi isi 3) Ilustrasi Isi
Kepraktisan	1) Ketertarikan 2) Materi 3) Bahasa
Kemampuan Argumentasi	1) <i>Claim</i> (pernyataan) 2) <i>Ground</i> (data) 3) <i>Warrant</i> (pembenaran) 4) <i>Backing</i> (dukungan)

## G. Teknik Pengumpulan Data

Pada penelitian ini terdapat beberapa cara yang digunakan dalam mengumpulkan data antara lain sebagai berikut.

### 1. Angket

Angket merupakan sejumlah daftar pertanyaan yang diajukan kepada responden dan harus diisi dalam bentuk daftar cek.<sup>84</sup> Pada penelitian ini angket yang digunakan berupa lembar validasi isi dan konstruk yang diisi oleh ahli terkait produk lembar kerja peserta didik yang dikembangkan. Selain itu, terdapat pula angket kepraktisan yang diisi

<sup>84</sup> Arikunto, *Dasar-Dasar Evaluasi Pendidikan Edisi 2*, 42.

oleh peserta didik untuk mengetahui responnya setelah menggunakan lembar kerja peserta didik tersebut.

## 2. Tes

Tes adalah suatu alat yang digunakan untuk mengumpulkan data, dimana tes ini bersifat resmi karena terdapat batasan-batasan.<sup>85</sup> Pada penelitian ini tes yang digunakan berupa soal *pretest* dan *posttest* dalam bentuk soal pilihan ganda. Tes ini ditujukan kepada peserta didik untuk mengetahui tingkat kemampuan argumentasi peserta didik antara sebelum dan sesudah menggunakan lembar kerja peserta didik berbasis *Toulmin's Argument Pattern* yang terintegrasi dengan pendekatan *Socio-scientific Issues*.

## H. Teknik Analisis Data

Teknik analisis data yang digunakan pada penelitian ini yaitu sebagai berikut.

### 1. Uji Validasi Ahli

Uji validasi ahli digunakan untuk menganalisis lembar validasi isi, konstruk, dan keterbacaan. Data yang diperoleh dianalisis secara deskriptif kuantitatif dan deskriptif kualitatif. Data berupa angka-angka dianalisis menggunakan deskriptif kuantitatif, sedangkan data berupa kritik dan saran dari validator dianalisis menggunakan deskriptif kualitatif. Selain itu, untuk menganalisis data yang diperoleh dari lembar validasi konstruk hanya dilakukan secara deskriptif kualitatif. Data yang telah dianalisis disusun dan disajikan menjadi suatu kalimat yang logis dan sistematis dalam bentuk kesimpulan umum.

Penghitungan validitas isi dan keterbacaan pada lembar validasi ahli menggunakan rumus sebagai berikut.<sup>86</sup>

$$\text{Persentase} = \frac{\text{jumlah skor yang diperoleh}}{\text{jumlah skor maksimum}} \times 100\%$$

<sup>85</sup> *Ibid.*, 47.

<sup>86</sup> Irnin Agustina Dwi Astuti, Ria Asep Sumarni, dan Dandan Luhur Saraswati, "Pengembangan Media Pembelajaran Fisika Mobile Learning Berbasis Android," *Jurnal Penelitian & Pengembangan Pendidikan Fisika*, Vol. 3 No. 1 (2017), 59.

Hasil yang diperoleh selanjutnya dikategorikan menurut kriteria kevalidan seperti pada tabel berikut ini.<sup>87</sup>

Tabel 3.3 Kriteria Penilaian Hasil Validasi

Interval	Kategori
0% – 36%	Tidak Valid
37% – 52%	Kurang Valid
53% – 68%	Cukup Valid
69% – 84%	Valid
85% – 100%	Sangat Valid

## 2. Uji Validitas dan Reliabilitas

Uji validitas dan reliabilitas digunakan untuk menganalisis hasil tes kemampuan argumentasi yaitu berupa soal *pretest* dan *posttest*. Pada penelitian ini, uji validitas dilakukan dengan menggunakan rumus *product moment* yaitu sebagai berikut.<sup>88</sup>

$$r_{xy} = \frac{N \sum XY - (\sum X)(\sum Y)}{\sqrt{\{N \sum X^2 - (\sum X)^2\} \{N \sum Y^2 - (\sum Y)^2\}}}$$

Keterangan:

$r_{xy}$  = koefisien korelasi antara variabel X dan Variabel Y

N = jumlah peserta didik

X = skor butir soal

Y = skor total butir soal

Sementara itu, uji reliabilitas pada penelitian ini menggunakan rumus sebagai berikut.

$$r_i = \frac{k}{(k-1)} \left\{ 1 - \frac{M(k-M)}{k Vt} \right\}$$

Keterangan:

$r_i$  = reliabilitas internal seluruh instrumen

k = jumlah butir soal dalam instrumen

<sup>87</sup> Mulia Diana, Netriwati Netriwati, dan Fraulein Intan Suri, "Modul Pembelajaran Matematika Bernuansa Islami dengan Pendekatan Inkuiri," *Desimal: Jurnal Matematika*, Vol. 1 No. 1 (2018), 9.

<sup>88</sup> Arikunto, *Dasar-Dasar Evaluasi Pendidikan Edisi 2*, 87.

M = mean skor total

Vt = varians total

Jika  $r_i > r$  tabel maka instrumen dikategorikan reliabel.

### 3. Angket Kepraktisan

Angket kepraktisan merupakan angket yang digunakan untuk mengetahui mudah tidaknya bagi peserta didik dalam menggunakan produk yang dikembangkan. Angket kepraktisan ini dihitung dengan menggunakan rumus sebagai berikut.

$$\text{Persentase} = \frac{\text{jumlah respon peserta didik tiap aspek}}{\text{jumlah total peserta didik}} \times 100\%$$

Hasil yang diperoleh selanjutnya dikategorikan menurut kriteria kepraktisan produk seperti pada tabel berikut ini.<sup>89</sup>

Tabel 3.4 Kriteria Kepraktisan Produk

Interval	Kategori
0% – 25%	Tidak Praktis
26% – 50%	Kurang Praktis
51% – 75%	Praktis
76% – 100%	Sangat Praktis

### 4. Tes Kemampuan Argumentasi

Tes kemampuan argumentasi pada penelitian ini berupa soal *pretest* dan *posttest*. Tes ini digunakan untuk mengetahui efektivitas lembar kerja peserta didik berbasis *Toulmin's Argument Pattern* yang terintegrasi dengan pendekatan *Socio-scientific Issues* untuk meningkatkan kemampuan argumentasi peserta didik. Tes kemampuan argumentasi ini dianalisis dengan menggunakan beberapa cara antara lain sebagai berikut.

#### a. Uji N-gain

$$N - \text{gain} = \frac{\text{skor (posttest)} - \text{skor (pretest)}}{100 - \text{skor (pretest)}}$$

<sup>89</sup> Maharani Putri Kumalasani, "Kepraktisan Penggunaan Multimedia Interaktif pada Pembelajaran Tematik Kelas IV SD," *Jurnal Bidang Pendidikan Dasar*, Vol. 2 No. 1A (2018), 5.

b. Uji Normalitas dan Homogenitas

Uji normalitas dan homogenitas diperlukan untuk penggunaan rumus parametrik dimana data yang ada diasumsikan normal dan homogen.<sup>90</sup> Pada penelitian ini uji normalitas dan homogenitas menggunakan SPSS versi 16. Pada uji normalitas menggunakan uji Kolmogorov-Smirnov.

c. Uji *Independent t-Test Two Tailed*

$$t = \frac{\sum d_i}{\sqrt{\frac{N \sum d^2 - (\sum d_i)^2}{N - 1}}}$$

Keterangan:

t =  $t_{hitung}$

N = jumlah peserta didik

D = selisih nilai *posttest* dan *pretest*

Jika  $t_{hitung} \geq t_{tabel}$  maka  $H_0$  ditolak atau  $H_a$  diterima. Sedangkan jika  $t_{hitung} < t_{tabel}$  maka  $H_0$  diterima atau  $H_a$  ditolak.

d. Uji *t-Test One Tailed*

$$t = \frac{d - d_0}{\frac{S_d}{\sqrt{n}}} : df = n - 1$$

$$S_d^2 = \frac{n \sum_j^i 1d_j^2 - (\sum_j^i 1dj)^2}{n(n - 1)}$$

Keterangan:

t =  $t_{hitung}$

d-d<sub>0</sub> = selisih rata-rata sampel sebelum dan sesudah perlakuan

S<sub>d</sub> = standar deviasi

N = jumlah sampel

<sup>90</sup> Retno Widyaningrum, *Statistika* (Yogyakarta: Pustaka Felicha, 2016), 203.

Jika  $t > t_{\alpha/2}$  maka  $H_0$  ditolak atau  $H_a$  diterima. Sedangkan jika  $t < t_{\alpha/2}$  maka  $H_0$  diterima atau  $H_a$  ditolak.



## BAB IV

### HASIL PENELITIAN DAN PENGEMBANGAN

Penelitian ini tergolong penelitian dan pengembangan (*research and development*) yang menghasilkan suatu produk pengembangan dalam pembelajaran IPA berupa lembar kerja peserta didik. Lembar kerja peserta didik yang dikembangkan ini berbasis *Toulmin's Argument Pattern* terintegrasi dengan pendekatan *socio-scientific issues* yang bertujuan untuk meningkatkan kemampuan argumentasi peserta didik khususnya pada pembelajaran IPA. Penelitian ini menghasilkan lembar kerja peserta didik yang layak dan efektif digunakan dalam pembelajaran IPA sehingga dapat mengatasi permasalahan kemampuan argumentasi peserta didik yang rata-rata masih berada di bawah KKM. Dalam bab IV ini akan diuraikan terkait hasil penelitian dan pembahasan sebagai berikut.

#### A. Hasil Penelitian

##### 1. Rancangan Produk

Pada tahap ini, peneliti membuat suatu rancangan produk pembelajaran dalam bentuk lembar kerja peserta didik yang bertujuan untuk membantu meningkatkan kemampuan argumentasi peserta didik. Dalam mengembangkan dan meningkatkan kemampuan argumentasi peserta didik terdapat 4 indikator yang perlu diperhatikan, yaitu indikator *claim* (pernyataan), indikator *ground* (data), indikator *warrant* (pembenaran), dan indikator *backing* (dukungan). Lembar kerja peserta didik tersebut dikembangkan dengan menggunakan indikator-indikator kemampuan argumentasi.

Lembar kerja peserta didik yang dikembangkan ini berbeda dengan lembar kerja peserta didik pada umumnya. Lembar kerja peserta didik ini secara khusus mengacu pada pola argumentasi Toulmin (*Toulmin's Argument Pattern*) yang diintegrasikan dengan pendekatan pembelajaran *Socio-scientific Issues*. Terdapat fitur-fitur khusus yang dikembangkan dalam lembar kerja peserta didik, antara lain fitur utama *Socio-scientific*

*Issues, Socio-scientific Claim, Socio-scientific Ground, Socio-scientific Warrant, Socio-scientific Backing*, dan fitur Analisa Konsep. Fitur-fitur tersebut diorientasikan untuk dapat menunjang dalam upaya meningkatkan kemampuan argumentasi peserta didik, melalui beberapa kegiatan dalam berargumentasi yaitu mengajukan pernyataan, data, pembenaran, dan dukungan.

Pembelajaran IPA yang dihubungkan dengan kehidupan sehari-hari akan menuntun peserta didik untuk dapat menemukan konsep secara holistik (utuh). Implementasi isu *socio-scientific* dalam pembelajaran dapat meningkatkan pemahaman konsep IPA peserta didik yang berkenaan dengan nilai dan ilmu pengetahuan lain.<sup>91</sup> Kemampuan argumentasi ilmiah penting untuk dikuasai peserta didik. Kemampuan argumentasi mengharuskan peserta didik supaya mampu mengaitkan antara konsep dengan situasi, sehingga diperoleh keterkaitan fakta, prosedur, konsep, dan metode penyelesaian.<sup>92</sup> Adapun menurut Acar, isu *socio-scientific* berguna untuk mengetahui kualitas kemampuan argumentasi peserta didik karena di dalamnya mengandung beberapa konsep ilmiah.<sup>93</sup> Oleh karena itu disajikan fitur *Socio-scientific Issues* dalam lembar kerja peserta didik. Fitur *Socio-scientific Issues* merupakan fitur yang menyajikan isu sosial ilmiah terkini yang berhubungan dengan materi. Tujuan dari fitur tersebut untuk mewujudkan pembelajaran yang kontekstual serta merangsang kemampuan berpikir kritis peserta didik dalam menanggapi suatu permasalahan dalam kehidupan sehari-hari. Keunggulan fitur tersebut yaitu menyajikan berita yang mengandung isu *socio-scientific* terkait materi pencemaran lingkungan dan merupakan ciri khas dari pendekatan pembelajaran *socio-scientific*.

---

<sup>91</sup> *Ibid.*, 547.

<sup>92</sup> Aulia Nihayatul Muna dan Rusmini, "Pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik untuk Melatihkan Keterampilan Argumentasi Ilmiah Peserta Didik pada Materi Laju Reaksi," *UNESA Journal of Chemical Education*, Vol. 10 No. 2 (2021), 160.

<sup>93</sup> Bambang Ekanara, Nuryani Y Rustaman, dan Hernawati, "Studi tentang Keterampilan Pembentukan Klaim Mengenai Isu Sosio-Saintifik Siswa Sekolah Menengah Atas pada Kelompok Budaya Sunda," *BIODIDAKTIKA: Jurnal Biologi dan Pembelajarannya*, Vol. 11 No. 2 (2016), 22.




**Socio-scientific Issues**

*Bacalah dan pahami berita lingkungan di bawah ini, untuk menjawab pertanyaan-pertanyaan pada tahap-tahap berikutnya!*

**Ketika Kolam Limbah Perusahaan Batubara Jebol Cemari Sungai Malinau**  
Cikla Della Syahni dan Separisa Sami (Pakera) 13 Februari 2021

Senin, 8 Februari lalu, warga yang tinggal di sekitar Sungai Malinau, seperti di Desa Langap Sengayan, Malinau Selatan, terkejut karena ikan-ikan mengambang mati. Beberapa warga mengambil foto sungai dengan air keruh, berwarna cokelat kental bahkan berbusir. Ikan-ikan mati tersebut oleh warga dikumpulkan di perahu sampun. Kasus ini bermula saat tanggul penampungan limbah tambora diguga dari kolam. Tujuh milik PT Kayan Putra Utama Coal (KPUC) jebol pada Minggu, 7 Februari 2021, sekitar pukul 21.00 waktu setempat. Limbah tambang itu mengalir dan mencemari Sungai Malinau. Bunut pencemaran itu air sungai menjadi keruh kecokelatan, ikan-ikan pun ditemukan mati mengambang. Ekosistem sungai semakin rusak.



Sumber: <https://www.mongabay.co.id>  
Gambar 1 Ikan-ikan mati di sungai Malinau

Kondisi ini setidaknya berdampak pada warga yang tersebar di 14 desa sekitar DAS (Daerah Aliran Sungai) Malinau, antara lain Desa Sengayan, Langap, Long Loreh, Gongsolok, Baru Kajang, Setarap, Setulang, dan Setaban. Selain itu, DAS Mentarang (Lidung Keminci dan Pulau Sapi) dan DAS Sesayap (Desa Tanjung Lapang, Kuala Lapang, Malinau Hulu, dan Malinau Kota). Bahkan, Perusahaan Daerah Air Minum (PDAM) Apa' Mening menghentikan layanan air bersih sejak Senin, 8 Februari 2021 karena sumber air baku PDAM dari Sungai Malinau yang tercemar ini. Guna memenuhi keperluan air bersih, warga pun terpaksa menadahi air hujan. Kebetulan sedang musim penghujan.

DPD Kalimantan Utara pada 10 Februari lalu sudah menyurat beberapa pihak terkait agar menyikapi kasus pencemaran sungai ini. Surat ini ditujukan kepada Menteri Energi dan Sumber Daya Mineral, Menteri Lingkungan Hidup dan Kehutanan, maupun Kepala Polri.

Pihaknya meminta pemerintah, melakukan langkah-langkah sesuai kewenangan mereka. Apabila terbukti pencemaran lingkungan itu terjadi akibat dari korporasi tertentu, pihaknya berharap pemerintah tak ragu ambil sikap tegas meminta pertanggung jawaban korporasi baik secara administrasi, perdata, maupun pidana.

Kejadian tanggul limbah tambang batubara yang jebol dan mencemari Sungai Malinau pada 7 Februari lalu, sesungguhnya bukan yang pertama. Limbah batubara adalah masalah klasik di Malinau. Tetapi kali ini yang terparah. Andry Lalingka dari Jaringan Advokasi Tambang (Jatam) Kalimantan Utara mengatakan, saat ini terdapat lima perusahaan pemegang izin usaha pertambangan dengan konsesi berada pada hulu dan badan sungai Malinau. Kelima perusahaan itu yakni PT Artha Marth Naha Kramo (AMNK), PT Amarta Teknik Indonesia (ATT), PT Kayan Putra Utama Coal (KPUC), PT Baradinamika Muda Sukses (BMS), dan PT Mirabara Adiperdana (MA). Jatam Kalimantan Utara mencatat, pencemaran Sungai Malinau oleh aktivitas tambang batubara di hulu dan sepanjang DAS Malinau sudah terjadi sejak 2010, 2011, 2012, 2017, dan pada 7 Februari lalu. Pada 4 Juli 2017, tanggul kolam pengendapan (*settling pond/sediment pond*) di Pit Betang milik PT Baradinamika Muda Sukses (BMS) juga jebol dan mengakibatkan pencemaran di lokasi yang nyaris sama. Kala itu, PDAM Malinau menyatakan kekeruhan air baku pada sungai mencapai 80 kali lipat dari 25 NTU (*nephelometric turbidity unit*) menjadi 1.993 NTU yang mengacu pada Keputusan Menteri Kesehatan No. 492/Menkes/PER/IV/2020 tentang persyaratan kualitas air minum. Saat itu, PDAM juga memaatkan pelayanan air bersih selama tiga hari, sejak 7-9 Juli 2017. Atas kejadian tersebut, Dinas ESDM Kalimantan Utara mengeluarkan teguran dan penghentian sementara selama 60 hari empat perusahaan tambang batubara yang beroperasi di hulu Malinau Selatan yaitu MA No. 540/558/2017 dan BM No. 540/557/2017. Menyusul kemudian KPUC No. 540/555/2017 dan AMHK No. 540/556/2017.

Merah Johansyah, selaku Koordinator Jatam Nasional mengatakan, kala itu Jatam tak puas dengan sanksi kepada perusahaan-perusahaan itu dan mendesak cabinet izin seluruh tambang batubara di DAS Malinau. Pencemaran sungai ini menyebabkan warga kehilangan hak atas akses air bersih. "Ekonomi bergantung pada sungai, transportasi air sungai, PDAM juga jadi sumber air," kata Merah.

Kejadian seperti ini terus berulang tanpa ada evaluasi, penegakan hukum kuat, dan pemulih ekosistem sungai. Di Sungai Sesayap juga terjadi tumpang tindih dengan Sungai Malinau dan ikut tercemar juga terdapat habitat mamalia air langka yaitu pesut. Keberadaan mamalia air ini semakin terdesak kala habitat semakin tercemar dan terkhung pertambangan batubara.

Sumber: <https://www.mongabay.co.id>

Gambar 4.1 Fitur *Socio-scientific Issues*

Menurut Ratcliffe isu-isu yang dapat dikaji sebagai isu *socio-scientific* salah satu ciri-cirinya terdapat proses pembentukan pendapat.<sup>94</sup> Proses argumentasi akan mengarahkan peserta didik untuk memberikan pernyataan ilmiah yang dapat memecahkan permasalahan sosial ilmiah.<sup>95</sup> Tahapan argumentasi *claim* menuntun peserta didik untuk membuat pernyataan ilmiah yang menjelaskan keterkaitan beberapa variabel.<sup>96</sup> Oleh karena itu, dalam lembar kerja peserta didik disajikan fitur *Socio-scientific Claim*. Fitur *Socio-scientific Claim* merupakan fitur yang mengarahkan peserta didik untuk menanggapi isu *socio-scientific* dengan memilih beberapa pernyataan berupa pendapat atau gagasan dengan keyakinan sesuai isu yang disajikan. Tujuan dari fitur tersebut untuk melatih peserta didik berargumentasi dalam bentuk mengemukakan ide, pendapat, atau gagasan dengan keyakinan tanpa keraguan terhadap suatu permasalahan. Keunggulan fitur tersebut

<sup>94</sup> Siska et al., "Penerapan Pembelajaran Berbasis Socio Scientific Issues Untuk Meningkatkan Kemampuan Argumentasi Ilmiah," 23.

<sup>95</sup> Silviana Hendri dan Apriana Defianti, "Membentuk Keterampilan Argumentasi Siswa Melalui Isu Sosial Ilmiah dalam Pembelajaran Sains," 548.

<sup>96</sup> Aulia Nihayatul Muna dan Rusmini, "Pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik untuk Melatih Keterampilan Argumentasi Ilmiah Peserta Didik pada Materi Laju Reaksi," 161.

yaitu menerapkan salah satu pola argumentasi Toulmin (*claim*) yang dihubungkan dengan isu *socio-scientific* terkini tentang pencemaran lingkungan.

**Socio-scientific Claim**

Pernyataan Socio-scientific

Kasus jebolnya tanggul penampung limbah batubara milik PT Kayan Putra Utama Coal (KPUC) yang mengakibatkan limbah tersebut mengalir dan mencemari Sungai Malinau, tentu sangat meresahkan warga sekitar sungai. Untuk menanggapi hal tersebut, berikut ini pilihlah 4 dari 7 pernyataan yang tepat sesuai isu yang disajikan dengan memberikan tanda centang (✓) pada kotak yang tersedia.

Pernyataan	
<input type="checkbox"/>	Saya setuju jika izin operasional perusahaan tersebut segera dicabut oleh Pemerintah mengingat kasus tersebut telah berdampak buruk bagi lingkungan dan masyarakat.
<input type="checkbox"/>	Saya tidak setuju jika sanksi yang diberikan sampai pada pencabutan izin operasional perusahaan, karena akan mengakibatkan banyak tenaga kerja perusahaan yang menjadi pengangguran.
<input type="checkbox"/>	Saya setuju jika perusahaan tersebut dipidanakan karena perusahaan tersebut telah beroperasi tanpa izin resmi.
<input type="checkbox"/>	Saya tidak setuju jika perusahaan tersebut dicabut izin usahanya, karena pemerintah daerah setempat akan kehilangan pendapatan daerah yang diambil dari biaya retribusi dan pajak perusahaan tersebut.
<input type="checkbox"/>	Saya setuju untuk segera mendesak Pemerintah agar memberi sanksi tegas pada Perusahaan tersebut karena kasus pencemaran sungai yang serupa sudah terjadi berulang kali dan kasus ini yang terparah.
<input type="checkbox"/>	Saya tidak setuju jika operasional perusahaan tersebut dihentikan karena dapat merugikan perusahaan dan tenaga kerjanya.
<input type="checkbox"/>	Saya setuju jika Pemerintah memberi sanksi penghentian sementara operasional perusahaan mengingat kasus tersebut hanya menimbulkan dampak yang tidak terlalu parah bagi lingkungan.

Gambar 4.2 Fitur *Socio-scientific Claim*

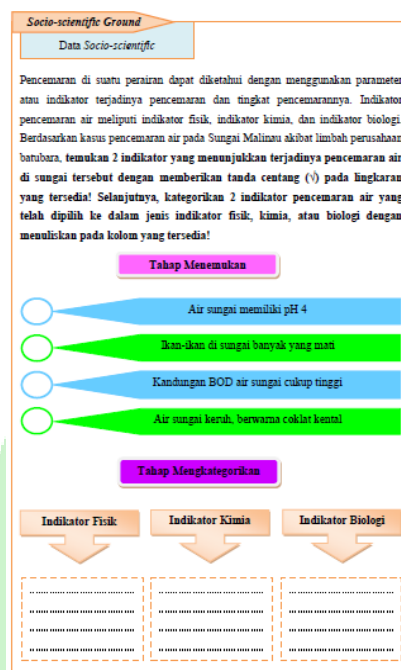
Salah satu prinsip ragam pendekatan pembelajaran berbasis *socio-scientific issues*, berupa mengumpulkan dan mengolah data ilmiah yang relevan melalui investigasi maupun dari hasil penelitian.<sup>97</sup> Data atau bukti ilmiah dapat digunakan untuk mendukung kesimpulan dan keputusan peserta didik terhadap suatu permasalahan.<sup>98</sup> Kemampuan argumentasi berdampak baik terhadap ide dan proses ilmiah yang membuat peserta didik percaya diri dalam mengajukan pendapatnya karena berlandaskan bukti yang relevan.<sup>99</sup> Lembar kerja peserta didik berbasis *Toulmin's Argument Pattern* terintegrasi dengan pendekatan *Socio-scientific Issues* menyajikan fitur *Socio-scientific Ground*. Fitur *Socio-scientific Ground* merupakan fitur yang memuat pertanyaan yang mengarahkan peserta didik untuk menemukan dan mengkategorikan data berupa bukti yang akurat berkaitan

<sup>97</sup> Juli Yani, Skripsi: “Analisis Literasi Sains Siswa Menggunakan Pendekatan Socio-Scientific Issues (SSI) pada Materi Laju Reaksi” (Riau: Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau, 2020), 27-28.

<sup>98</sup> I Nengah Suartha, I Gusti Agung Nyoman Setiawan, dan Anak Agung Rai Sudiarmika, “Pola Argumen Toulmin pada Proses Pembelajaran IPA SMP Negeri 1 Amlapura,” 7.

<sup>99</sup> Aulia Nihayatul Muna dan Rusmini, “Pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik untuk Melatihkan Keterampilan Argumentasi Ilmiah Peserta Didik pada Materi Laju Reaksi,” 161.

dengan isu *socio-scientific* yang disajikan. Tujuan dari fitur tersebut melatih peserta didik untuk dapat menemukan dan menganalisis data atau bukti ilmiah dari suatu permasalahan. Keunggulan fitur tersebut yaitu menerapkan salah satu pola argumentasi Toulmin (*ground*) yang dihubungkan dengan isu *socio-scientific* terkini tentang pencemaran lingkungan.



Gambar 4.3 Fitur *Socio-scientific Ground*

Menurut Sampson dan Clark terdapat tiga hal yang sangat penting terkait pembelajaran argumentasi peserta didik dalam konteks ilmiah yaitu struktur argumen, isi argumen, dan sifat pembenarannya.<sup>100</sup> Peserta didik yang dapat mengajukan pernyataan, bukti, dan pembenaran menunjukkan bahwa peserta didik tersebut dapat dikatakan telah berargumentasi.<sup>101</sup> Oleh karena itu, dalam lembar kerja peserta didik disajikan fitur *Socio-scientific Warrant*. Fitur *Socio-scientific Warrant* merupakan fitur yang memuat pertanyaan yang mengarahkan peserta didik untuk memberikan pembenaran dengan menentukan benar atau salah dari beberapa pernyataan berkaitan dengan isu *socio-*

<sup>100</sup> Christenson, Rundgren, dan Zeidler, "The Relationship of Discipline Background to Upper Secondary Students' Argumentation on Socioscientific Issues," 584.

<sup>101</sup> Esa Witri, Ngatijo, dan Muhammad Haris Effendi Hasibuan, "Development of Electronic Student Worksheets Based on Toulmin Argumentation Patterns to Improve Argumentation Skills in Basic Acid Materials," *Jurnal Pendidikan Kimia*, Vol. 12 No. 3 (2020), 117.

*scientific* yang disajikan. Tujuan dari fitur tersebut untuk melatih peserta didik agar dapat memberikan atau menunjukkan pembenaran yang tepat sebagai bagian dari argumentasi yang diungkapkan dalam menanggapi suatu permasalahan. Keunggulan fitur tersebut yaitu menerapkan salah satu pola argumentasi Toulmin (*warrant*) yang dihubungkan dengan isu *socio-scientific* terkini tentang pencemaran lingkungan.

**Socio-scientific Warrant**  
Pembenaran Socio-scientific

Sungai Malinau menjadi sumber air baku bagi Perusahaan Daerah Air Minum (PDAM) yang memberi layanan air bersih bagi warga setempat. Akibat terjadinya pencemaran pada tahun 2017 lalu di Sungai Malinau, pelayanan air bersih PDAM menjadi tidak maksimal. Berdasarkan hal tersebut, tentukan benar atau salah dari beberapa pernyataan terkait kondisi air Sungai Malinau saat itu dengan menuliskan huruf "B" untuk Benar dan huruf "S" untuk Salah.

1. Kekeruhan air sungai Malinau meningkat dari 25 NTU menjadi 1993 NTU mengindikasikan air sungai yang tidak layak untuk air minum (.....)

2. Kondisi air sungai Malinau setelah tanggul kolam pengendapan jebol terpantau sedikit berwarna keruh (.....)

3. Air sungai Malinau setelah tanggul kolam pengendapan jebol tingkat kekeruhannya mencapai 80 kali lipat namun masih terlihat bening dan layak dikonsumsi sebagai air minum (.....)

4. Kekeruhan air sungai Malinau yang meningkat sangat drastis menunjukkan kondisi air sungai yang tercemar sehingga pelayanan air bersih dari PDAM harus dihentikan sementara (.....)

Gambar 4.4 Fitur *Socio-scientific Warrant*

Saat berargumentasi, peserta didik akan diarahkan untuk mengungkapkan perkiraan jawaban yang tepat sebagai dukungan pernyataan dengan berdasarkan bukti.<sup>102</sup> Tingkat tinggi rendahnya kemampuan argumentasi dapat dilihat dari beberapa hal, salah satunya kuat tidaknya dukungan yang diberikan untuk mendukung *claim*, *ground*, dan *warrant* yang diajukan sebelumnya.<sup>103</sup> Lembar kerja peserta didik berbasis *Toulmin's Argument Pattern* terintegrasi dengan pendekatan *Socio-scientific Issues* menyajikan fitur *Socio-scientific Backing*. Fitur *Socio-scientific Backing* (Dukungan *Socio-scientific*) merupakan fitur yang mengarahkan peserta didik untuk memilih pernyataan baik pro maupun kontra

<sup>102</sup> Silviana Hendri dan Apriana Defianti, "Membentuk Keterampilan Argumentasi Siswa Melalui Isu Sosial Ilmiah dalam Pembelajaran Sains," 547.

<sup>103</sup> Miaturohmah dan Fadly, "Looking at a Portrait of Student Argumentation Skills on The Concept of Inheritance (21st Century Skills Study)," 19.

terkait isu *socio-scientific* yang disajikan, disertai dukungan yang tepat. Tujuan dari fitur tersebut untuk melatih peserta didik agar dapat menunjukkan dukungan terhadap pernyataan yang tepat dan relevan dengan konsep IPA dalam menanggapi suatu permasalahan. Keunggulan fitur tersebut yaitu menerapkan salah satu pola argumentasi Toulmin (*backing*) yang dihubungkan dengan isu *socio-scientific* terkini tentang pencemaran lingkungan.

Socio-scientific Backing	
Dukungan Socio-scientific	
<p>Akibat kejadian jebolnya tanggul pada tahun 2017, Dinas ESDM Kalimantan Utara mengeluarkan teguran dan penghentian sementara selama 60 hari empat perusahaan tambang batubara yang beroperasi di Hulu Malinau Selatan. Kala itu, Merah Johansyah, selaku Koordinator Jatam Nasional mengatakan bahwa Jatam tak puas dengan sanksi kepada perusahaan-perusahaan itu dan mendesak cabut izin seluruh tambang batubara di DAS Malinau. Berdasarkan hal tersebut tentukan 1 pernyataan disertai 1 dukungan yang sesuai pada kolom pro dan kontra! Selanjutnya, hubungkan menggunakan tanda panah (→) antara pernyataan dengan dukungan yang dipilih!</p>	
PRO	
Pernyataan	Dukungan
Jatam sudah seharusnya untuk membela hak-hak warga setempat yang terdampak akibat adanya perusahaan batubara tersebut.	Pencemaran akibat perusahaan batu bara di DAS Malinau menyebabkan akses air bersih terganggu dan ekosistem sungai rusak.
Perusahaan batubara di DAS Malinau tidak seharusnya lalai karena dapat merugikan banyak pihak.	Jatam didukung warga setempat mendesak cabut izin agar Perusahaan tersebut jera.
Pemerintah seharusnya segera mengambil tindakan tegas agar kasus serupa tak terjadi lagi.	Sanksi teguran berupa penghentian sementara tidak membuat perusahaan tersebut jera dan kasus serupa berulang kali masih terjadi.
KONTRA	
Pernyataan	Dukungan
Jika pencabutan izin semua perusahaan dilakukan, semua perusahaan akan mengalami kebangkrutan.	Perusahaan sebaiknya diminta mengkaji ulang AMDAL agar perencanaannya juga tetap berjalan tanpa merusak lingkungan.
Pemerintah tidak harus melakukan pencabutan izin perusahaan mengingat aspek sosial dan ekonomi yang juga perlu dipertimbangkan.	Jatam tidak seharusnya mendesak pemerintah karena keputusan pemerintah sudah yang terbaik.
Sanksi penghentian sementara sudah tepat dilakukan.	Sebagian warga setempat akan kehilangan pekerjaan jika perusahaan dicabut izin.

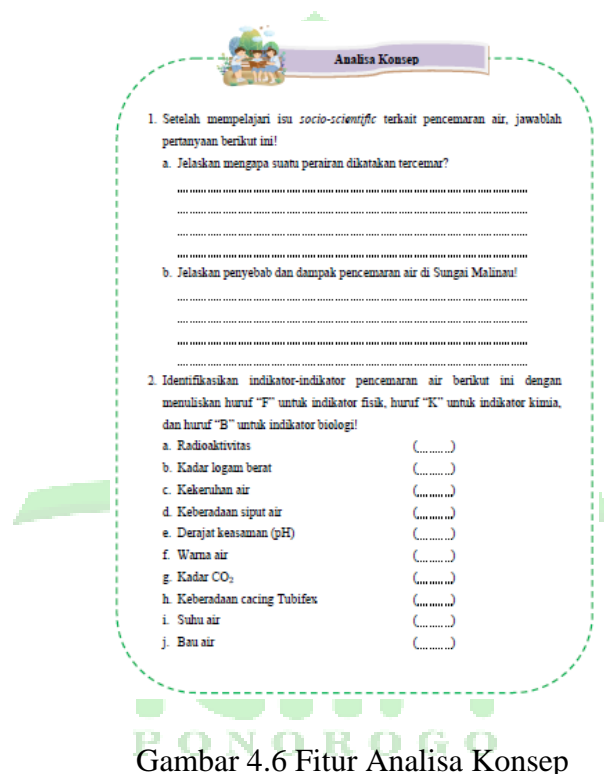
Gambar 4.5 Fitur *Socio-scientific Backing*

Implementasi *socio-scientific issues* dalam pembelajaran mampu mengembangkan penguasaan konsep peserta didik.<sup>104</sup> Demikian juga dengan kegiatan argumentasi merupakan salah satu cara untuk meningkatkan pemahaman konsep.<sup>105</sup> Menurut Anderson dan Krathwohl pemahaman konsep terdiri atas tujuh aspek antara lain menafsirkan, mencontohkan, mengklasifikasikan, merangkum, menarik kesimpulan, membandingkan,

<sup>104</sup> Siska, Yunita, dan Ubaidillah, "Strategi Socio Scientific Issues untuk Meningkatkan Kemampuan Argumentasi Ilmiah Peserta didik pada Konsep Sistem Respirasi di Kelas XI MIPA SMAN 1 Suranenggala," 67.

<sup>105</sup> Astarina, Rahayu, dan Yahmin, "Pengaruh Pembelajaran POGIL Berkonteks Socioscientific Issues Terhadap Kualitas Keterampilan Berargumentasi Peserta didik SMA pada Materi Ikatan Kimia," 33.

dan menjelaskan.<sup>106</sup> Oleh karena itu, dalam lembar kerja peserta didik disajikan fitur Analisa Konsep. Fitur Analisa Konsep merupakan fitur yang memuat beberapa soal yang mengarahkan peserta didik untuk dapat menghubungkan antara isu *socio-scientific* yang disajikan dengan konsep-konsep IPA terkait materi yang dipelajari. Tujuan dari fitur tersebut untuk melatih peserta didik dalam memahami, menganalisis, dan menarik suatu konsep IPA dari permasalahan yang terjadi dalam kehidupan nyata. Keunggulan fitur tersebut yaitu menerapkan pembelajaran kontekstual dengan menyajikan pertanyaan yang mengkaitkan antara isu *socio-scientific* dengan tema atau materi yang dipelajari.



Gambar 4.6 Fitur Analisa Konsep

## 2. Validasi

### a. Validasi Ahli

Produk yang telah selesai pada tahap pembuatan format awal produk, selanjutnya dilakukan validasi untuk mengukur tingkat kelayakan produk, dalam hal ini lembar kerja peserta didik oleh dua validator ahli. Validator ahli yang pertama yaitu Ibu

<sup>106</sup> Faridatul Amiroh dan Setyo Admoko, "Tinjauan terhadap Model-Model Pembelajaran Argumentasi Berbasis TAP dalam Meningkatkan Keterampilan Argumentasi dan Pemahaman Konsep Fisika dengan Metode Library Research," *Inovasi Pendidikan Fisika*, Vol. 9 No. 2 (2020), 208.

Ulinuha Nur Faizah, S.Pd.,M.Sc. selaku dosen Tadris IPA IAIN Ponorogo. Sementara itu, validator ahli yang kedua yaitu Ibu Fitin Ifariyah, S.Pd.I selaku guru mata pelajaran IPA MTs Ma'arif Klego. Validator melakukan penilaian terhadap produk lembar kerja peserta didik yang dikembangkan dengan mengisi lembar validasi yang sebelumnya telah disusun oleh peneliti. Lembar validasi ini memuat penilaian terhadap lembar kerja peserta didik yang terdiri atas penilaian validitas isi atau materi, validitas konstruk atau kekhasan, dan validitas keterbacaan atau desain. Lembar validasi ini berupa daftar *checklist* dalam bentuk skala *likert* berdasarkan sejumlah pernyataan sesuai aspek yang dinilai.

Tahap validasi lembar kerja peserta didik berbasis *Toulmin's Argument Pattern* terintegrasi dengan pendekatan *Socio-scientific Issues* dilaksanakan pada tanggal 23 April 2021 sampai dengan tanggal 29 April 2021. Data hasil validasi ahli yang telah diperoleh, kemudian dilakukan analisis secara kuantitatif dan kualitatif. Data yang dianalisis secara kuantitatif menggunakan rumus Persentase Penilaian Validator (PPV). Sementara itu, data yang dianalisis secara kualitatif diperoleh dari masukan-masukan validator berupa komentar, kritik, dan saran.

#### 1) Hasil Validasi Isi/Materi

Penilaian pada aspek isi atau materi memuat penilaian terkait kelayakan lembar kerja peserta didik dari segi isi atau materi, penyajian, bahasa menurut BSNP, dan kesesuaian lembar kerja peserta didik dengan kemampuan argumentasi. Data hasil validasi isi atau materi ini dianalisis secara kuantitatif.

Data kuantitatif hasil rekapitulasi validasi isi dari validator ahli dapat dilihat pada tabel 4.1 sebagai berikut.



Tabel 4.1 Rekapitulasi Validitas Isi

Indikator Penilaian	V1	V2	Skor Total	% Indikator	$\bar{X}$ Sub Indikator	Keterangan
<b>Kelayakan Isi</b>						
Kelengkapan materi	3	4	7	88%	93%	Sangat Valid
Kedalaman materi	3	4	7	88%		Sangat Valid
Keluasan materi	3	4	7	88%		Sangat Valid
Keakuratan konsep	3	4	7	88%		Sangat Valid
Keakuratan data dan fakta	3	4	7	88%		Sangat Valid
Keakuratan kasus dan contoh	4	4	8	100%		Sangat Valid
Keakuratan gambar dan ilustrasi	3	4	7	88%		Sangat Valid
Keakuratan istilah	4	4	8	100%		Sangat Valid
Kesesuaian materi dengan kebenaran keilmuan	4	4	8	100%		Sangat Valid
Penggunaan contoh nyata dan kasus-kasus dalam kehidupan sehari-hari	4	4	8	100%		Sangat Valid
<b>Kelayakan Penyajian</b>						
Keruntutan Konsep	3	4	7	88%	91%	Sangat Valid
Keterlibatan peserta didik	4	4	8	100%		Sangat Valid
Ketertautan antar kegiatan belajar atau sub kegiatan belajar	3	4	7	88%		Sangat Valid
Keutuhan makna dalam kegiatan belajar atau sub kegiatan belajar	3	4	7	88%		Sangat Valid
<b>Kelayakan Bahasa Menurut BSNP</b>						
Keefektifan kalimat	3	4	7	88%	88%	Sangat Valid
Ketepatan struktur kalimat	3	3	6	75%		Valid
Kebakuan istilah	4	4	8	100%		Sangat Valid
Pemahaman terhadap informasi	3	4	7	88%		Sangat Valid
Kemampuan memotivasi peserta didik	3	3	6	75%		Valid



Indikator Penilaian	V1	V2	Skor Total	% Indikator	$\bar{X}$ Sub Indikator	Keterangan
Kesesuaian dengan tingkat perkembangan emosional peserta didik	3	4	7	88%		Sangat Valid
Kesesuaian dengan tingkat perkembangan intelektual peserta didik	3	4	7	88%		Sangat Valid
Ketepatan tata bahasa	3	4	7	88%		Sangat Valid
Ketepatan ejaan	4	4	8	100%		Sangat Valid
<b>Penilaian Kemampuan Argumentasi</b>						
Kegiatan dalam lembar kerja peserta didik mampu membangun kemampuan argumentasi	3	4	7	88%	90%	Sangat Valid
Kegiatan dalam lembar kerja peserta didik mampu mengarahkan peserta didik untuk meningkatkan kemampuan argumentasi	3	4	7	88%		Sangat Valid
Lembar kerja peserta didik mencerminkan indikator kemampuan argumentasi	3	4	7	88%		Sangat Valid
Mendorong peserta didik untuk memberikan <i>claim</i> (pernyataan)	3	4	7	88%		Sangat Valid
Mendorong peserta didik untuk memberikan <i>ground</i> (data)	3	4	7	88%		Sangat Valid
Mendorong peserta didik untuk memberikan <i>warrant</i>	3	4	7	88%		Sangat Valid

Indikator Penilaian	V1	V2	Skor Total	% Indikator	$\bar{X}$ Sub Indikator	Keterangan
(pembenaran)						
Mendorong peserta didik untuk memberikan <i>backing</i> (dukungan)	4	4	8	100%		Sangat Valid

Tabel 4.2 Persentase Validitas Isi

Indikator Penilaian	Tingkat Validitas	Persentase
Kelayakan Isi	Sangat Valid	93%
Kelayakan Penyajian	Sangat Valid	91%
Kelayakan Bahasa Menurut BSNP	Sangat Valid	88%
Penilaian Kemampuan Argumentasi	Sangat Valid	90%
<b>Jumlah rata-rata</b>		90,5%

Berdasarkan data hasil rekapitulasi validitas isi pada tabel 4.1 dan persentase validitas isi pada tabel 4.2, diperoleh rata-rata validitas isi lembar kerja peserta didik berbasis *Toulmin's Argument Pattern* terintegrasi dengan pendekatan *Socio-scientific Issues* dari validasi ahli sebesar 90,5%. Berdasarkan kriteria penilaian hasil validasi,<sup>107</sup> maka nilai rata-rata validitas isi tersebut dapat dikategorikan sangat valid. Sehingga dapat dikatakan bahwa lembar kerja peserta didik berbasis *Toulmin's Argument Pattern* terintegrasi dengan pendekatan *Socio-scientific Issues* telah sesuai dengan indikator-indikator penilaian validitas isi. Indikator penilaian validitas isi dalam lembar validasi mencakup 4 indikator yaitu kelayakan isi yang mencakup 10 poin penilaian dengan rata-rata 93%, kelayakan penyajian mencakup 4 poin penilaian dengan rata-rata 91%, kelayakan bahasa menurut BSNP mencakup 9 poin penilaian

<sup>107</sup> Mulia Diana, Netriwati Netriwati, dan Fraulein Intan Suri, "Modul Pembelajaran Matematika Bernuansa Islami dengan Pendekatan Inkuiri," *Desimal: Jurnal Matematika*, Vol. 1 No. 1 (2018), 9.

dengan rata-rata 88%, dan penilaian kemampuan argumentasi yang mencakup 7 poin penilaian dengan rata-rata 90%.

Pada lembar validasi isi tidak hanya menghasilkan penilaian berupa skor, akan tetapi juga terdapat penilaian dalam bentuk komentar, kritik, dan saran dari validator ahli. Beberapa komentar dari validator ahli diantaranya yaitu dalam lembar kerja peserta didik terdapat bacaan dan soal yang dapat mengarahkan peserta didik dalam memahami materi. Selain itu, dalam lembar kerja peserta didik juga sudah memiliki penjelasan dan tahap-tahap secara runtut yang mendukung kemampuan argumentasi peserta didik. Pemilihan soal dan bacaan dalam lembar kerja peserta didik sangat baik, sumber bacaan sudah kredibel, serta variasi bentuk soal yang sangat baik. Namun, pada beberapa bagian menggunakan bahasa dan istilah yang kurang mudah dipahami oleh peserta didik. Sehingga, perlu untuk memperbaiki dengan bahasa yang lebih mudah dipahami peserta didik serta memberikan penjelasan-penjelasan pada beberapa istilah yang sulit dipahami.

## 2) Hasil Validasi Konstruk

Penilaian pada aspek konstruk memuat penilaian terkait kelayakan dari fitur-fitur khusus yang menjadi ciri khas dari lembar kerja peserta didik yang dikembangkan dengan berpedoman pada pola argumentasi Toulmin dan pengintegrasian isu-isu *socio-scientific*. Penelitian ini berfokus pada upaya meningkatkan kemampuan argumentasi peserta didik. Sehingga di dalam lembar kerja peserta didik yang dikembangkan memuat fitur-fitur yang dapat mendukung upaya meningkatkan kemampuan argumentasi melalui serangkaian aktivitas membaca dan menyampaikan pendapat, ide, atau gagasan.

Terdapat perbedaan antara hasil validasi isi dengan validasi konstruk. Pada hasil validasi konstruk, analisis data hanya dilakukan secara kualitatif. Hasil validasi konstruk dalam bentuk komentar dan saran dari validator ahli. Di dalam lembar kerja

peserta didik berbasis *Toulmin's Argument Pattern* terintegrasi dengan pendekatan *Socio-scientific Issues* terdapat 6 fitur khusus. Fitur-fitur tersebut antara lain fitur *socio-scientific issues*, fitur *socio-scientific claim*, fitur *socio-scientific ground*, fitur *socio-scientific warrant*, fitur *socio-scientific backing*, dan fitur analisa konsep. Data hasil validasi konstruk berupa komentar dan saran dari validator ahli dapat dilihat pada tabel 4.3 sebagai berikut.

Tabel 4.3 Komentar dan Saran Validator Ahli pada Validitas Konstruk

Konstruk	Komentar
Fitur <i>Socio-scientific Issues</i> , menyajikan isu sosial ilmiah terkini yang berhubungan dengan materi. Tujuannya untuk mewujudkan pembelajaran yang kontekstual, merangsang kemampuan berpikir kritis peserta didik dalam menanggapi suatu permasalahan di kehidupan nyata.	Isu yang diangkat dalam bacaan diprediksi akan membantu peserta didik menangkap materi yang dipelajari. Isu-isu yang disajikan sudah merupakan isu-isu terkini yang berhubungan langsung sesuai tema pencemaran lingkungan seperti pencemaran air, tanah, dan udara.
Fitur <i>Socio-scientific Claim</i> (Pernyataan <i>Socio-scientific</i> ), memuat pertanyaan yang mengarahkan peserta didik untuk menanggapi isu <i>socio-scientific</i> dengan memilih beberapa pernyataan berupa pendapat atau gagasan dengan keyakinan sesuai isu yang disajikan. Tujuannya untuk melatih peserta didik berargumentasi dalam bentuk mengemukakan ide, pendapat, atau gagasan dengan keyakinan tanpa keraguan terhadap suatu permasalahan.	-
Fitur <i>Socio-scientific Ground</i> (Data <i>Socio-scientific</i> ), memuat pertanyaan yang mengarahkan peserta didik untuk menemukan dan mengkategorikan data berupa bukti yang akurat berkaitan dengan isu <i>socio-scientific</i> yang disajikan.	-
Fitur <i>Socio-scientific Warrant</i> (Pembenaran <i>Socio-scientific</i> ), memuat pertanyaan yang mengarahkan peserta didik untuk memberikan pembenaran dengan menentukan benar atau salah dari beberapa pernyataan berkaitan dengan isu <i>socio-scientific</i> yang disajikan.	-

Konstruk	Komentar
Fitur <i>Socio-scientific Backing</i> (Dukungan <i>Socio-scientific</i> ), memuat pertanyaan yang mengarahkan peserta didik untuk memilih pernyataan baik pro maupun kontra terkait isu <i>socio-scientific</i> yang disajikan disertai dukungan yang tepat.	-
Fitur Analisa Konsep, memuat beberapa soal yang mengarahkan peserta didik untuk dapat menghubungkan antara isu <i>socio-scientific</i> yang disajikan dengan konsep-konsep IPA terkait materi yang dipelajari. Tujuannya untuk melatih peserta didik dalam memahami, menganalisis, dan menarik suatu konsep IPA dari permasalahan yang terjadi dalam kehidupan.	-

Dari total 6 fitur yang ada dalam lembar kerja peserta didik hanya pada fitur *Socio-scientific Issues* yang mendapatkan komentar dari validator ahli. Komentar dari validator ahli pada fitur *Socio-scientific Issues* yaitu isu yang diangkat dalam bacaan diprediksi akan membantu peserta didik menangkap materi yang dipelajari. Selain itu, isu-isu yang disajikan sudah merupakan isu-isu terkini yang berhubungan langsung sesuai tema pencemaran lingkungan seperti pencemaran air, tanah, dan udara.

Berdasarkan hal tersebut, maka dapat diketahui bahwa secara keseluruhan fitur dalam lembar kerja peserta didik berbasis *Toulmin's Argument Pattern* terintegrasi dengan pendekatan *Socio-scientific Issues* yang telah dikembangkan telah sesuai dengan indikator penilaian kemampuan argumentasi. Meskipun demikian masih terdapat beberapa perbaikan kecil yang harus diperbaiki agar lembar kerja peserta didik yang dikembangkan lebih berkualitas dan dapat diterapkan dalam pembelajaran IPA dengan baik.

### 3) Hasil Validasi Keterbacaan

Penilaian pada aspek keterbacaan atau desain memuat penilaian terkait kelayakan lembar kerja peserta didik dari segi tata letak isi, tipografi isi, dan ilustrasi

isi lembar kerja peserta didik. Data hasil validasi keterbacaan atau desain ini dianalisis secara kuantitatif.

Data kuantitatif hasil rekapitulasi validasi keterbacaan dari validator ahli dapat dilihat pada tabel 4.4 sebagai berikut.

Tabel 4.4 Rekapitulasi Validitas Keterbacaan

Indikator Penilaian	V1	V2	Skor Total	% Indikator	$\bar{X}$ Sub Indikator	Keterangan
<b>Tata Letak Isi</b>						
Tata letak unsur konsisten berdasarkan pola	3	4	7	88%	91%	Sangat Valid
Pemisahan antar paragraf jelas	4	4	8	100%		Sangat Valid
Tidak ditemukan widow atau orphan	4	4	8	100%		Sangat Valid
Penempatan judul bab dan sejenisnya konsisten	3	4	7	88%		Sangat Valid
Bidang cetak dan margin proporsional dengan ukuran buku	3	4	7	88%		Sangat Valid
Jarak antar teks sesuai	4	4	8	100%		Sangat Valid
Warna, ukuran, dan bentuk unsur tata letak sesuai	3	4	7	88%		Sangat Valid
Animasi dengan fitur sesuai	2	4	6	75%		Valid
Angka halaman	3	4	7	88%		Sangat Valid
Keterangan gambar	3	4	7	88%		Sangat Valid
Penempatan hiasan tidak mengganggu	4	4	8	100%		Sangat Valid
<b>Tipografi Isi</b>						
Jenis font yang digunakan tidak terlalu banyak	4	4	8	100%	90%	Sangat Valid
Tidak terdapat jenis font hias atau dekorasi	3	4	7	88%		Sangat Valid
Penggunaan <i>bold</i> , <i>italic</i> , <i>capital</i> , dan <i>small capital</i> tidak	3	4	7	88%		Sangat Valid

Indikator Penilaian	V1	V2	Skor Total	% Indikator	$\bar{X}$ Sub Indikator	Keterangan
berlebihan						
Ukuran font sesuai dengan tingkat pendidikan peserta didik	3	4	7	88%		Sangat Valid
Spasi antar baris pada susunan teks normal	3	4	7	88%		Sangat Valid
Jenjang judul konsisten dan jelas	3	4	7	88%		Sangat Valid
Jenjang judul proporsional	3	4	7	88%		Sangat Valid
Tanda pemotongan kata	3	4	7	88%		Sangat Valid
<b>Ilustrasi Isi</b>						
Mampu mengungkap makna objek	2	4	6	75%	85%	Valid
Bentuk proporsional	3	4	7	88%		Sangat Valid
Keseluruhan ilustrasi serasi	3	4	7	88%		Sangat Valid
Goresan garis jelas dan tegas	3	4	7	88%		Sangat Valid
Kreatif dan dinamis	3	4	7	88%		Sangat Valid

Tabel 4.5 Persentase Validitas Keterbacaan

Indikator Penilaian	Tingkat Validitas	Persentase
Tata Letak Isi	Sangat Valid	91%
Tipografi Isi	Sangat Valid	90%
Ilustrasi Isi	Sangat Valid	85%
<b>Jumlah rata-rata</b>		<b>88,6%</b>

Berdasarkan data hasil rekapitulasi validitas keterbacaan pada tabel 4.4 dan persentase validitas keterbacaan pada tabel 4.5, diperoleh rata-rata validitas keterbacaan lembar kerja peserta didik berbasis *Toulmin's Argument Pattern* terintegrasi dengan pendekatan *Socio-scientific Issues* dari validasi ahli sebesar

88,6%. Berdasarkan kriteria penilaian hasil validasi,<sup>108</sup> maka nilai rata-rata validitas keterbacaan tersebut dapat dikategorikan sangat valid. Sehingga dapat dikatakan bahwa lembar kerja peserta didik berbasis *Toulmin's Argument Pattern* terintegrasi dengan pendekatan *Socio-scientific Issues* telah sesuai dengan indikator-indikator penilaian validitas keterbacaan. Indikator penilaian validitas keterbacaan dalam lembar validasi mencakup 3 indikator yaitu tata letak isi yang mencakup 11 poin penilaian dengan rata-rata 91%, tipografi isi mencakup 8 poin penilaian dengan rata-rata 90%, dan ilustrasi isi mencakup 5 poin penilaian dengan rata-rata 85%.

Pada lembar validasi keterbacaan tidak hanya menghasilkan penilaian berupa skor, akan tetapi juga terdapat penilaian dalam bentuk komentar, kritik, dan saran dari validator ahli. Beberapa komentar dari validator ahli diantaranya yaitu desain lembar kerja peserta didik sudah runtut dan terdapat keterangan yang jelas. Selain itu, terdapat pula beberapa saran dari validator ahli diantaranya mengecilkan ukuran tulisan pada header footer, mengganti gambar animasi pada halaman sampul yang lebih islami, dan mengubah peletakan soal yang kurang tepat.

#### 4) Revisi Produk

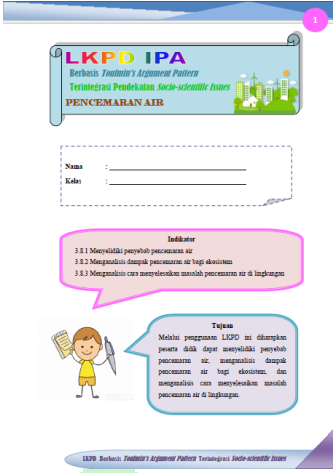
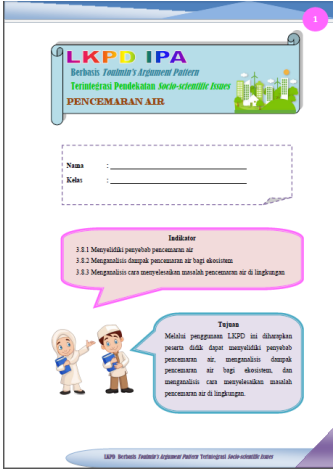
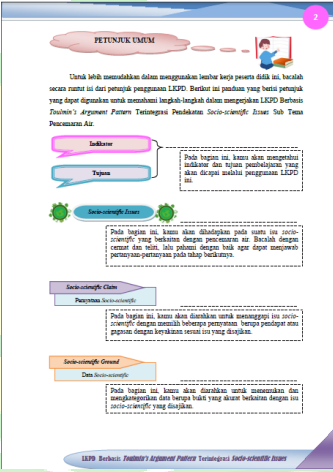
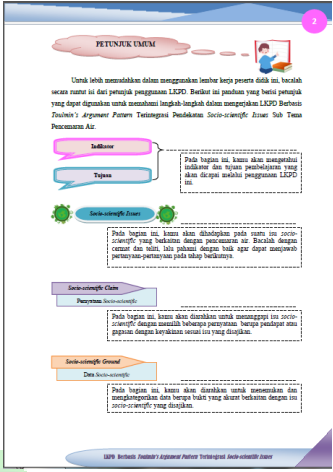
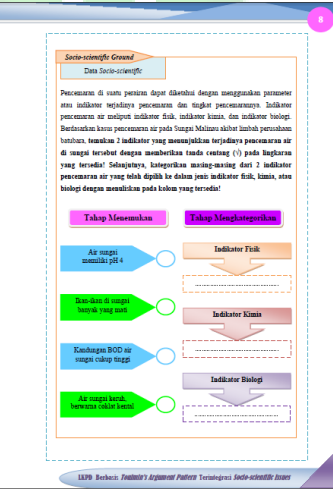
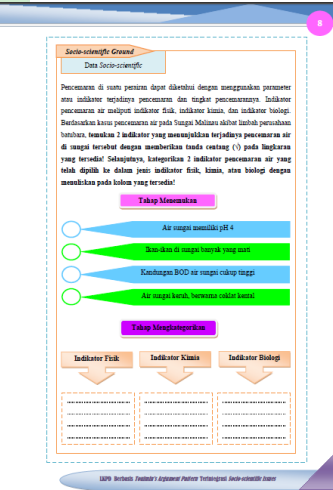
Setelah mendapatkan masukan dari validator ahli berupa kritik dan saran, selanjutnya dilakukan revisi pada lembar kerja peserta didik berdasarkan masukan-masukan tersebut. Hasil revisi produk lembar kerja peserta didik dapat dilihat pada tabel 4.6 sebagai berikut.

---

<sup>108</sup> Mulia Diana, Netriwati Netriwati, dan Fraulein Intan Suri, "Modul Pembelajaran Matematika Bernuansa Islami dengan Pendekatan Inkuiri," *Desimal: Jurnal Matematika*, Vol. 1 No. 1 (2018), 9.



Tabel 4.6 Revisi Produk

Aspek yang direvisi	Sebelum	Sesudah
Mengganti gambar animasi pada halaman sampul yang lebih islami		
Mengecilkan ukuran tulisan pada header footer		
Mengubah peletakan soal yang kurang tepat		

b. Validitas Empiris

Tahap validasi tidak hanya dilakukan terhadap produk lembar kerja peserta didik, tetapi juga terhadap instrumen soal *pretest* dan *posttest*. Validasi instrumen soal

menggunakan rumus validitas dan reliabilitas melalui SPSS. Hal ini dilakukan untuk mengetahui apakah instrumen soal tersebut valid dan reliabel untuk digunakan dalam suatu penelitian. Hasil uji validitas dan reliabilitas instrumen soal pretest dan posttest dapat dilihat pada tabel 4.7 dan tabel 4.8 sebagai berikut.

Tabel 4.7 Hasil Uji Validitas SPSS Soal *Pretest* dan *Posttest*

No	Indikator	Nilai Hitung	r Tabel	Keputusan Uji
1	Claim (Pernyataan)	0,752	0,468	Valid
2		0,368	0,468	Tidak Valid
3		0,163	0,468	Tidak Valid
4	Ground (Data)	0,862	0,468	Valid
5		0,086	0,468	Tidak Valid
6		0,709	0,468	Valid
7	Warrant (Pembenaran)	0,833	0,468	Valid
8		0,647	0,468	Valid
9	Backing (Dukungan)	0,674	0,468	Valid
10		0,750	0,468	Valid

Tabel 4.8 Hasil Uji Reliabilitas SPSS Soal *Pretest* dan *Posttest*

r tabel	Nilai Cronbach's Alpha	Keputusan Uji
0,468	0,786	Reliabel

Berdasarkan tabel 4.7, diperoleh hasil validitas dari total 10 soal yang diujikan. Hasilnya terdapat 7 soal yang dinyatakan valid, sedangkan 3 soal lainnya dinyatakan tidak valid. Soal yang tidak valid dilakukan perbaikan, sehingga dapat digunakan dalam penelitian untuk mengukur hasil belajar peserta didik. Sementara itu, pada tabel 4.8, diperoleh nilai *Cronbach Alpha* 0,786. Nilai *Cronbach Alpha* 0,786 ini melebihi nilai r tabel 0,468. Sehingga dapat dinyatakan bahwa instrumen soal *pretest* dan *posttest* tersebut reliabel, yaitu selama digunakan instrumen soal ini akan tetap konsisten dan menghasilkan data berdasarkan kenyataan.

Instrumen soal *pretest* dan *posttest* tidak hanya diuji menggunakan SPSS, akan tetapi juga dilakukan validasi oleh validator ahli. Validasi instrumen soal *pretest* dan

*posttest* ini berfokus pada penilaian dari segi materi, konstruksi, dan bahasa. Data hasil rekapitulasi validasi instrumen soal dari validator ahli dapat dilihat pada tabel 4.9 sebagai berikut.

Tabel 4.9 Rekapitulasi Validitas Instrumen Soal *Pretest* dan *Posttest*

Indikator Penilaian	V1	V2	Skor Total	% Indikator	$\bar{X}$ Sub Indikator	Keterangan
<b>Materi</b>						
Soal sesuai dengan kompetensi dasar yang dicapai	3	4	7	88%	88%	Sangat Valid
Soal sesuai dengan indikator kemampuan argumentasi	3	4	7	88%		Sangat Valid
Pilihan jawaban logis dan sejenis	3	4	7	88%		Sangat Valid
Hanya ada satu kunci jawaban yang tepat	3	4	7	88%		Sangat Valid
<b>Konstruksi</b>						
Pokok soal dirumuskan dengan jelas	4	4	8	100%	89%	Sangat Valid
Terdapat petunjuk tentang cara pengerjaan soal secara jelas	4	4	8	100%		Sangat Valid
Pokok soal tidak memberi petunjuk kunci jawaban	3	4	7	88%		Sangat Valid
Pokok soal bebas dari pernyataan negatif ganda	3	4	7	88%		Sangat Valid
Gambar, grafik, tabel, diagram, dan sejenisnya pada soal disajikan dengan jelas	3	4	7	88%		Sangat Valid
Panjang rumusan soal relatif sama	3	4	7	88%		Sangat Valid
Pilihan jawaban tidak menggunakan kata “semua jawaban di atas salah atau benar” dan sejenisnya	3	4	7	88%		Sangat Valid

Indikator Penilaian	V1	V2	Skor Total	% Indikator	$\bar{X}$ Sub Indikator	Keterangan
Pilihan jawaban yang berupa angka atau waktu disusun berdasarkan urutan besar kecilnya angka atau kronologinya	2	4	6	75%		Valid
Pilihan jawaban pada soal tidak bergantung pada soal sebelumnya	3	4	7	88%		Sangat Valid
<b>Bahasa</b>						
Menggunakan bahasa yang sesuai dengan kaidah bahasa Indonesia	3	4	7	88%	88%	Sangat Valid
Menggunakan bahasa yang komunikatif	3	4	7	88%		Sangat Valid
Menggunakan kalimat yang jelas dan mudah dipahami	3	4	7	88%		Sangat Valid
Pilihan jawaban tidak mengulang kelompok kata yang sama, kecuali merupakan satu kesatuan pengertian	3	4	7	88%		Sangat Valid

Tabel 4.10 Persentase Validitas Instrumen Soal *Pretest* dan *Posttest*

Indikator Penilaian	Tingkat Validitas	Persentase
Materi	Sangat Valid	88%
Konstruksi	Sangat Valid	89%
Bahasa	Sangat Valid	88%
<b>Jumlah rata-rata</b>		88,3%

Berdasarkan data hasil rekapitulasi validitas instrumen soal *pretest* dan *posttest* pada tabel 4.9 dan persentase validitas instrumen soal *pretest* dan *posttest* pada tabel 4.10, diperoleh rata-rata validitas instrumen soal *pretest* dan *posttest* dari validasi ahli sebesar 88,3%. Berdasarkan kriteria penilaian hasil validasi, maka nilai rata-rata validitas instrumen soal *pretest* dan *posttest* tersebut dapat dikategorikan sangat valid. Sehingga dapat dikatakan bahwa instrumen soal *pretest* dan *posttest* tersebut telah

sesuai dengan indikator-indikator penilaian validitas instrumen. Indikator penilaian validitas instrumen soal *pretest* dan *posttest* dalam lembar validasi mencakup 3 indikator yaitu materi yang mencakup 4 poin penilaian dengan rata-rata 88%, konstruksi mencakup 9 poin penilaian dengan rata-rata 89%, dan bahasa mencakup 4 poin penilaian dengan rata-rata 88%.

Pada lembar validasi instrumen soal *pretest* dan *posttest* tidak hanya menghasilkan penilaian berupa skor, akan tetapi juga terdapat penilaian dalam bentuk komentar, kritik, dan saran dari validator ahli. Beberapa saran dari validator ahli diantaranya yaitu mengubah kalimat pada soal yang kurang efektif dan mengganti pilihan jawaban yang kurang tepat. Dengan demikian, instrumen soal *pretest* dan *posttest* dapat digunakan dalam penelitian dengan revisi kecil.

Beberapa saran perbaikan dari validator ahli selanjutnya dilakukan revisi pada soal sebagai berikut.

Tabel 4.11 Revisi Instrumen Soal

Sebelum Revisi
<p>Udara di kota-kota besar umumnya sudah tercemar oleh beragam aktivitas penduduk. Kepadatan penduduk, jumlah kendaraan bermotor yang semakin bertambah banyak, serta pabrik-pabrik yang dibangun di berbagai sudut kota besar menjadi penyebabnya. Asap dari kendaraan bermotor menghasilkan gas yang berbahaya bagi kesehatan bahkan dapat menyebabkan kematian karena dapat berikatan dengan hemoglobin dan menggantikan peran oksigen dalam pemapasan. Sementara itu, asap pabrik menghasilkan gas yang apabila jumlahnya di udara terlalu banyak dapat memenuhi atmosfer dan menyebabkan suhu bumi semakin panas. Ditambah lagi pepohonan dan kawasan hijau di perkotaan cukup jarang ditemui.</p> <p>Berikut ini, pernyataan yang tepat mengenai gas-gas sebagai hasil dari asap kendaraan bermotor dan asap pabrik sesuai uraian di atas adalah....</p> <p>A. Gas CO<sub>2</sub> berasal dari asap kendaraan bermotor yang dapat berikatan dengan hemoglobin dan menggantikan peran oksigen dalam pemapasan</p> <p>B. Gas CO berasal dari asap pabrik yang dapat memenuhi atmosfer dan menyebabkan suhu bumi semakin panas</p> <p>C. Gas CO<sub>2</sub> berasal dari asap pabrik yang dapat berikatan dengan hemoglobin dan menggantikan peran oksigen dalam pemapasan</p> <p>D. Gas CO berasal dari asap kendaraan bermotor yang dapat berikatan dengan hemoglobin dan menggantikan peran oksigen dalam pemapasan</p>

### Setelah Revisi

Udara di kota-kota besar umumnya sudah tercemar oleh beragam aktivitas penduduk. Kepadatan penduduk, jumlah kendaraan bermotor yang semakin bertambah banyak, serta pabrik-pabrik yang dibangun di berbagai sudut kota besar menjadi penyebabnya. Asap dari kendaraan bermotor menghasilkan gas yang berbahaya bagi kesehatan bahkan dapat menyebabkan kematian karena dapat berikatan dengan hemoglobin dan menggantikan peran oksigen dalam pemapasan. Sementara itu, asap pabrik menghasilkan gas yang apabila jumlahnya di udara terlalu banyak dapat memenuhi atmosfer dan menyebabkan suhu bumi semakin panas. Ditambah lagi pepohonan dan kawasan hijau di perkotaan cukup jarang ditemui.

Berikut ini, pernyataan yang sesuai uraian di atas mengenai gas-gas sebagai hasil dari asap kendaraan bermotor dan asap pabrik adalah....

- A. Gas  $\text{CO}_2$  berasal dari asap kendaraan bermotor yang dapat berikatan dengan hemoglobin dan menggantikan peran oksigen dalam pemapasan
- B. Gas CO berasal dari asap pabrik yang dapat memenuhi atmosfer dan menyebabkan suhu bumi semakin panas
- C. Gas  $\text{CO}_2$  berasal dari asap pabrik yang dapat berikatan dengan hemoglobin dan menggantikan peran oksigen dalam pemapasan
- D. Gas CO berasal dari asap kendaraan bermotor yang dapat berikatan dengan hemoglobin dan menggantikan peran oksigen dalam pemapasan

### Sebelum Revisi

Salah satu permasalahan lingkungan yang terjadi di kota-kota besar akhir-akhir ini yaitu semakin meningkatnya penggunaan kendaraan bermotor. Adanya peningkatan kendaraan bermotor ini tidak hanya berakibat pada kemacetan di jalanan, akan tetapi juga dapat menyebabkan polusi udara. Terdapat berbagai macam polutan yang dapat mencemari dan menurunkan kualitas udara di kota-kota besar. Polutan-polutan ini mayoritas berasal dari proses pembakaran bahan bakar kendaraan bermotor.

Berdasarkan uraian di atas, bagaimana upaya yang sebaiknya dilakukan guna mengatasi permasalahan tersebut?

- A. Beralih menggunakan bahan bakar yang ramah lingkungan
- B. Menghentikan subsidi bahan bakar kendaraan bermotor
- C. Mengurangi jumlah kendaraan bermotor
- D. Mengganti kendaraan bermotor dengan sepeda

### Setelah Revisi

Salah satu permasalahan lingkungan yang terjadi di kota-kota besar akhir-akhir ini yaitu semakin meningkatnya penggunaan kendaraan bermotor. Adanya peningkatan kendaraan bermotor ini tidak hanya berakibat pada kemacetan di jalanan, akan tetapi juga dapat menyebabkan polusi udara. Terdapat berbagai macam polutan yang dapat mencemari dan menurunkan kualitas udara di kota-kota besar. Polutan-polutan ini mayoritas berasal dari proses pembakaran bahan bakar kendaraan bermotor.

Berdasarkan uraian di atas, bagaimana upaya yang sebaiknya dilakukan guna mengatasi permasalahan tersebut?

- A. Beralih menggunakan bahan bakar yang ramah lingkungan
- B. Menghentikan subsidi bahan bakar kendaraan bermotor
- C. Melarang penggunaan kendaraan bermotor
- D. Beralih menggunakan bahan bakar fosil

### 3. *Prototype*

Produk yang telah melalui tahap validasi, selanjutnya dilakukan proses revisi atau perbaikan sesuai dengan komentar, kritik, dan saran dari validator ahli. Setelah produk lembar kerja peserta didik selesai revisi maka produk tersebut yang disebut sebagai *prototype*. *Prototype* inilah yang selanjutnya digunakan dalam penelitian dengan diujicobakan kepada peserta didik dalam pembelajaran IPA tema pencemaran lingkungan. *Prototype* lembar kerja peserta didik berbasis *Toulmin's Argument Pattern* terintegrasi dengan pendekatan *Socio-scientific Issues* diujicobakan di kelas VII A MTs Ma'arif Klego dengan sejumlah 18 peserta didik.

### 4. Uji Coba Produk

Uji coba *prototype* lembar kerja peserta didik berbasis *Toulmin's Argument Pattern* terintegrasi dengan pendekatan *Socio-scientific Issues* dilakukan secara terbatas di kelas VII A MTs Ma'arif Klego yang terdiri atas 18 peserta didik. Uji coba produk ini bertujuan untuk mengetahui kepraktisan produk lembar kerja peserta didik yang dikembangkan.

Tahap uji coba produk dilaksanakan pada tanggal 3-5 Mei 2021. *Prototype* lembar kerja peserta didik berbasis *Toulmin's Argument Pattern* terintegrasi dengan pendekatan *Socio-scientific Issues* diujicobakan pada peserta didik kelas eksperimen sebagai media pembelajaran IPA yang bertujuan untuk meningkatkan kemampuan argumentasi peserta didik. Selain uji coba produk, pada tahap ini juga dilaksanakan *pretest* pada kelas eksperimen dan kontrol. *Pretest* dilaksanakan dengan memberikan sejumlah 10 soal kemampuan argumentasi dalam bentuk pilihan ganda. Di dalam instrumen soal *pretest* ini memuat indikator kemampuan argumentasi, yaitu indikator *claim* (pernyataan), indikator *ground* (data), indikator *warrant* (pembenaran), dan indikator *backing* (dukungan).

Setelah dilaksanakan *pretest* baik pada kelas eksperimen maupun kontrol serta uji coba lembar kerja peserta didik di kelas eksperimen, selanjutnya dilaksanakan *posttest* pada kelas eksperimen dan kontrol. Instrumen soal *posttest* yang diberikan sama dengan

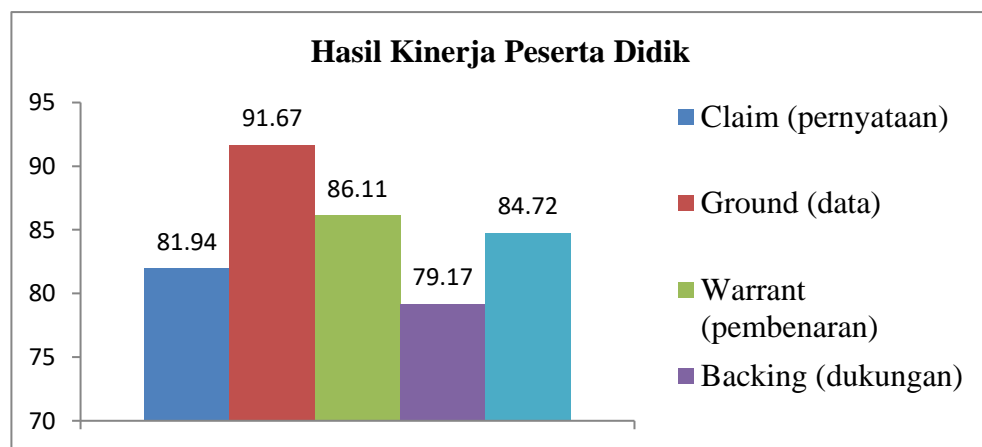
instrumen soal *pretest*, hanya saja untuk penomoran soal dibuat berbeda. Di akhir pembelajaran diberikan lembar angket kepada peserta didik kelas eksperimen, untuk mengetahui respon peserta didik setelah menggunakan lembar kerja peserta didik berbasis *Toulmin's Argument Pattern* terintegrasi dengan pendekatan *Socio-scientific Issues*.

a. Hasil Uji Kepraktisan Lembar Kerja Peserta Didik Berbasis *Toulmin's Argument Pattern* Terintegrasi dengan Pendekatan *Socio-scientific Issues*

1) Hasil kinerja peserta didik dalam mengerjakan lembar kerja peserta didik berbasis *Toulmin's Argument Pattern* terintegrasi dengan pendekatan *Socio-scientific Issues*

Pada penelitian ini, kepraktisan produk yang diperoleh dari angket respon peserta didik menunjukkan hasil berada pada kategori sangat praktis. Dalam hal ini penilaian kepraktisan produk tidak hanya melalui angket respon peserta didik saja, akan tetapi juga diperoleh dari hasil kinerja peserta didik dalam mengerjakan soal-soal yang terdapat dalam lembar kerja peserta didik yang dikembangkan. Namun, mempertimbangkan keterbatasan waktu dan biaya penelitian, maka penelitian ini hanya berfokus pada sub tema pencemaran air.

Diagram hasil kemampuan peserta didik dalam mengerjakan lembar kerja peserta didik berbasis *Toulmin's Argument Pattern* terintegrasi dengan pendekatan *Socio-scientific Issues* sebagai berikut.

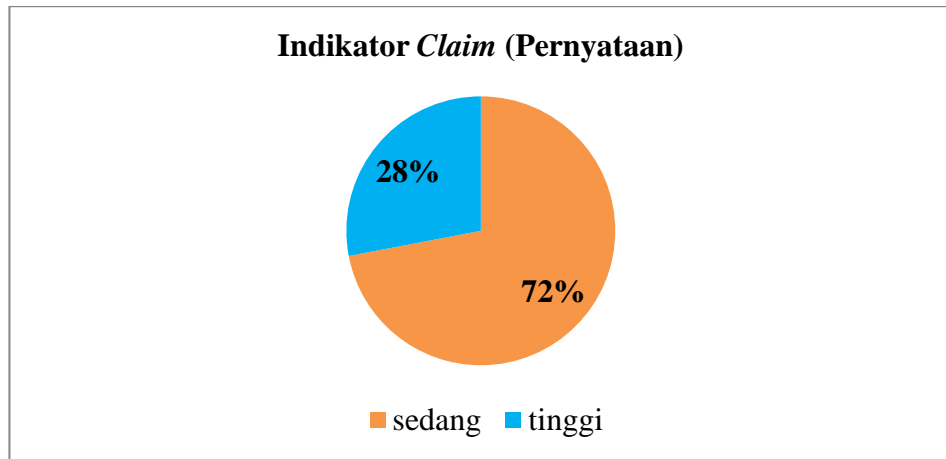


Gambar 4.7 Diagram Hasil Kinerja Peserta Didik



Berdasarkan Gambar 4.7 yang memuat diagram hasil kinerja peserta didik, menunjukkan rata-rata kemampuan argumentasi peserta didik sebesar 84,72. Hasil rata-rata kemampuan argumentasi tersebut diperoleh dari kemampuan peserta didik dalam mengerjakan lembar kerja peserta didik berbasis *Toulmin's Argument Pattern* terintegrasi dengan pendekatan *Socio-scientific Issues* yang memuat 4 indikator kemampuan argumentasi. Indikator kemampuan argumentasi tersebut yaitu indikator *claim* (pernyataan), indikator *ground* (data), indikator *warrant* (pembenaran), dan indikator *backing* (dukungan). Dari keempat indikator tersebut, indikator *ground* (data) memperoleh nilai rata-rata tertinggi sebesar 91,67 dari 18 peserta didik. Pada indikator *claim* (pernyataan) diperoleh nilai rata-rata sebesar 81,94. Pada indikator *warrant* (pembenaran) diperoleh nilai rata-rata sebesar 86,11. Sedangkan, pada indikator *backing* (dukungan) diperoleh nilai rata-rata sebesar 79,17. Secara menyeluruh dari 18 peserta didik kelas eksperimen memperoleh nilai hasil kinerja yang sudah memenuhi KKM (tuntas).

Indikator yang pertama *claim* (pernyataan) merupakan kemampuan memberikan pernyataan yang menjadi dasar dari suatu pemikiran. Peserta didik yang menguasai kemampuan pada indikator ini dapat memberikan dan menunjukkan pernyataan terhadap suatu permasalahan yang diyakini kebenarannya. Berdasarkan analisis data dari hasil kinerja peserta didik pada indikator *claim* (pernyataan) diperoleh nilai rata-rata sebesar 81,94. Nilai rata-rata tersebut termasuk pada kategori sedang jika dibandingkan dengan indikator kemampuan argumentasi peserta didik yang lainnya. Data distribusi frekuensi kemampuan argumentasi peserta didik pada indikator *claim* (pernyataan) sebagai berikut.



Gambar 4.8 Hasil Kinerja pada Indikator *Claim*

Berdasarkan Gambar 4.8 dapat diketahui bahwa sebesar 72% peserta didik berada pada kategori tinggi dan 28% peserta didik pada kategori sedang. Secara menyeluruh nilai yang diperoleh peserta didik pada indikator *claim* (pernyataan) telah memenuhi KKM (tuntas). Indikator *claim* (pernyataan) ada pada fitur *socio-scientific claim*. Pada fitur *socio-scientific claim* peserta didik dihadapkan dengan isu *socio-scientific* seputar tema yang dipelajari. Selanjutnya peserta didik diarahkan untuk menanggapi dengan menganalisis beberapa pernyataan awal yang sesuai dengan permasalahan yang disajikan. Contoh jawaban peserta didik pada indikator *claim* (pernyataan) yang ada pada fitur *socio-scientific claim* sebagai berikut.

Pernyataan	
<input checked="" type="checkbox"/>	Saya setuju jika izin operasional perusahaan tersebut segera dicabut oleh Pemerintah mengingat kasus tersebut telah berdampak buruk bagi lingkungan dan masyarakat.
<input checked="" type="checkbox"/>	Saya tidak setuju jika sanksi yang diberikan sampai pada pencabutan izin operasional perusahaan, karena akan mengakibatkan banyak tenaga kerja perusahaan yang menjadi pengangguran
<input type="checkbox"/>	Saya setuju jika perusahaan tersebut dipidanakan karena perusahaan tersebut telah beroperasi tanpa izin resmi.
<input checked="" type="checkbox"/>	Saya tidak setuju jika perusahaan tersebut dicabut izin usahanya, karena pemerintah daerah setempat akan kehilangan pendapatan daerah yang diambil dari biaya retribusi dan pajak perusahaan tersebut.
<input checked="" type="checkbox"/>	Saya setuju untuk segera mendesak Pemerintah agar memberi sanksi tegas pada Perusahaan tersebut karena kasus pencemaran sungai yang serupa sudah terjadi berulang kali dan kasus ini yang terparah.
<input type="checkbox"/>	Saya tidak setuju jika operasional perusahaan tersebut dihentikan karena dapat merugikan perusahaan dan tenaga kerjanya.
<input type="checkbox"/>	Saya setuju jika Pemerintah memberi sanksi penghentian sementara operasional perusahaan mengingat kasus tersebut hanya menimbulkan dampak yang tidak terlalu parah bagi lingkungan.

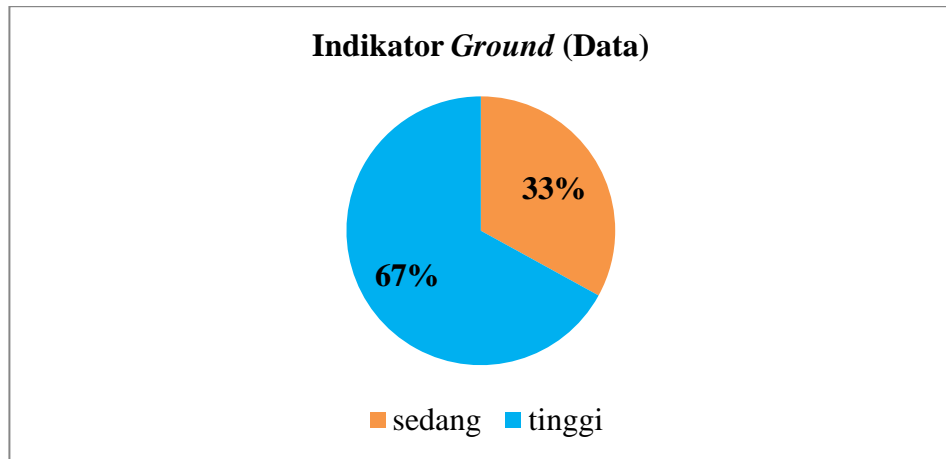
Gambar 4.9 Contoh Jawaban Peserta Didik Indikator *Claim*

Berdasarkan Gambar 4.9 dapat diketahui jawaban peserta didik yang terdapat dalam fitur *socio-scientific claim* sesuai dengan jawaban yang diharapkan. Peserta didik dapat menentukan pernyataan awal terkait isu *socio-scientific* berupa kasus jebolnya tanggul penampung limbah batubara yang mengakibatkan pencemaran di Sungai Malinau Kalimantan Utara. Isu tersebut telah disajikan dalam lembar kerja peserta didik pada fitur *socio-scientific issues*. Peserta didik terlebih dahulu membaca dan memahami isu yang disajikan tersebut. Dengan dimunculkannya permasalahan yang tergolong isu *socio-scientific* dalam pembelajaran, dapat melatih peserta didik untuk dapat memberikan pernyataan awal terkait suatu permasalahan. Salah satu ciri-ciri permasalahan yang dipelajari sebagai isu *socio-scientific* yaitu terdapat proses pembentukan pendapat.<sup>109</sup>

Indikator yang kedua *ground (data)* merupakan kemampuan menunjukkan fakta-fakta yang menjadi dasar dari suatu pernyataan. Peserta didik yang menguasai kemampuan pada indikator ini mampu memberikan data akurat berupa hasil percobaan atau pengamatan, contoh nyata, maupun hasil penalaran. Berdasarkan analisis data yang telah dilakukan, hasil kinerja peserta didik pada indikator *ground (data)* diperoleh nilai rata-rata sebesar 91,67. Nilai rata-rata tersebut termasuk pada kategori tinggi jika dibandingkan dengan indikator kemampuan argumentasi peserta didik yang lainnya. Data distribusi frekuensi kemampuan argumentasi peserta didik pada indikator *ground (data)* sebagai berikut.

---

<sup>109</sup> Siska et al., "Penerapan Pembelajaran Berbasis Socio Scientific Issues Untuk Meningkatkan Kemampuan Argumentasi Ilmiah," 23-24.



Gambar 4.10 Hasil Kinerja pada Indikator *Ground*

Berdasarkan Gambar 4.10 dapat diketahui bahwa sebesar 67% peserta didik berada pada kategori tinggi dan 33% peserta didik pada kategori sedang. Secara menyeluruh nilai yang diperoleh peserta didik pada indikator *ground* (data) telah memenuhi KKM (tuntas). Indikator *ground* (data) ada pada fitur *socio-scientific ground*. Pada fitur *socio-scientific ground* peserta didik dihadapkan dengan isu *socio-scientific* yang sebelumnya telah disajikan dalam fitur *socio-scientific issues*. Selanjutnya peserta didik diarahkan untuk menemukan dan mengkategorikan hal-hal yang dapat dijadikan data dalam bentuk bukti-bukti yang akurat terkait isu *socio-scientific* tersebut. Contoh jawaban peserta didik pada indikator *ground* (data) yang ada pada fitur *socio-scientific ground* sebagai berikut.

**Tahap Menemukan**

<input type="radio"/>	Air sungai memiliki pH 4
<input checked="" type="checkbox"/>	Ikan-ikan di sungai banyak yang mati
<input type="radio"/>	Kandungan BOD air sungai cukup tinggi
<input checked="" type="checkbox"/>	Air sungai keruh, berwarna coklat kental

**Tahap Mengkategorikan**

Indikator Fisik	Indikator Kimia	Indikator Biologi
Air sungai keruh, ber- warna coklat kental...		ikan di sungai banyak yang mati

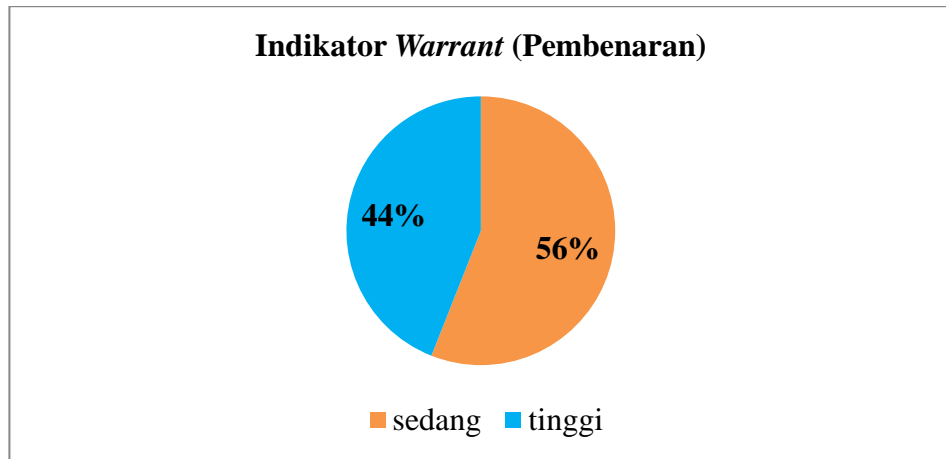
Gambar 4.11 Contoh Jawaban Peserta Didik Indikator *Ground*

Sebagaimana penjelasan sebelumnya mengenai indikator *ground* (data), peserta didik diharapkan dapat menunjukkan data akurat baik dari hasil percobaan atau pengamatan, contoh nyata, maupun hasil penalaran. Hal ini sejalan dengan salah satu prinsip ragam pendekatan pembelajaran berbasis *socio-scientific issues*, berupa mengumpulkan dan mengolah data ilmiah yang relevan melalui investigasi maupun dari hasil penelitian.<sup>110</sup> Berdasarkan Gambar 4.11 dapat diketahui jawaban peserta didik yang terdapat dalam fitur *socio-scientific ground* sesuai dengan jawaban yang diharapkan. Peserta didik dapat menemukan data berupa indikator pencemaran air yang terjadi di Sungai Malinau. Peserta didik juga dapat mengkategorikan data yang didapat tersebut berdasarkan kategori-kategori yang sesuai.

Indikator yang ketiga *warrant* (pembenaran) merupakan kemampuan memberikan pembenaran yang menguatkan pernyataan awal dengan data yang telah diberikan. Peserta didik yang menguasai kemampuan pada indikator ini mampu menghubungkan pernyataan dan data berdasarkan konsep-konsep sains. Berdasarkan analisis data yang telah dilakukan, hasil kinerja peserta didik pada indikator *warrant* (pembenaran) diperoleh nilai rata-rata sebesar 86,11. Nilai rata-rata tersebut termasuk pada kategori sedang jika dibandingkan dengan indikator kemampuan argumentasi peserta didik yang lainnya. Data distribusi frekuensi kemampuan argumentasi peserta didik pada indikator *warrant* (pembenaran) sebagai berikut.

---

<sup>110</sup> Juli Yani, Skripsi: “Analisis Literasi Sains Siswa Menggunakan Pendekatan Socio-Scientific Issues (SSI) pada Materi Laju Reaksi” (Riau: Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau, 2020), 27-28.



Gambar 4.12 Hasil Kinerja pada Indikator *Warrant*

Berdasarkan Gambar 4.12 dapat diketahui bahwa sebesar 44% peserta didik berada pada kategori tinggi dan 56% peserta didik pada kategori sedang. Secara menyeluruh nilai yang diperoleh peserta didik pada indikator *warrant* (pembenaran) telah memenuhi KKM (tuntas). Indikator *warrant* (pembenaran) ada pada fitur *socio-scientific warrant*. Pada fitur *socio-scientific warrant* peserta didik dihadapkan dengan isu *socio-scientific* yang sebelumnya telah disajikan dalam fitur *socio-scientific issues*. Selanjutnya peserta didik diarahkan untuk memberikan pembenaran dengan menentukan benar atau salah dari beberapa pernyataan berkaitan dengan isu *socio-scientific* yang disajikan. Contoh jawaban peserta didik pada indikator *warrant* (pembenaran) yang ada pada fitur *socio-scientific warrant* sebagai berikut.

Kekeruhan air sungai Malinau meningkat dari 25 NTU menjadi 1993 NTU mengindikasikan air sungai yang tidak layak untuk air minum	B (.....)
Kondisi air sungai Malinau setelah tanggul kolam pengendapan jebol terpantau sedikit berwarna keruh	S (.....)
Air sungai Malinau setelah tanggul kolam pengendapan jebol tingkat kekeruhannya mencapai 80 kali lipat namun masih terlihat bening dan layak dikonsumsi sebagai air minum	S (.....)
Kekeruhan air sungai Malinau yang meningkat sangat drastis menunjukkan kondisi air sungai yang tercemar sehingga pelayanan air bersih dari PDAM harus dihentikan sementara	B (.....)

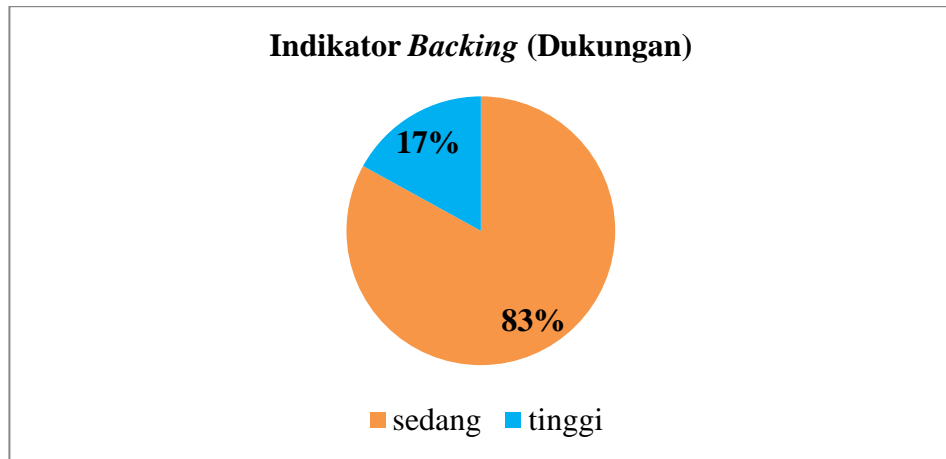
Gambar 4.13 Contoh Jawaban Peserta Didik Indikator *Warrant*

Berdasarkan Gambar 4.13 dapat diketahui jawaban peserta didik yang terdapat dalam fitur *socio-scientific warrant* sesuai dengan jawaban yang diharapkan. Peserta didik dapat memberikan pembenaran terhadap pernyataan-pernyataan yang diajukan. Peserta didik dapat menentukan jawaban benar atau salah dengan tepat tentang isu pencemaran di Sungai Malinau yang berdampak pada pelayanan air bersih dari PDAM. Dalam hal ini peserta didik mampu menganalisis pernyataan yang sesuai dengan konsep-konsep sains. Adanya isu *socio-scientific* yang disajikan dalam fitur *socio-scientific issues*, memberikan dampak yang baik terhadap jawaban peserta didik pada indikator *warrant* (pembenaran) ini. Menurut Venville dan Dawson isu *socio-scientific* dapat meningkatkan pemahaman konsep.<sup>111</sup>

Indikator yang keempat *backing* (dukungan) merupakan kemampuan memberikan data pelengkap sebagai pendukung pernyataan, data, dan pembenaran yang telah disampaikan. Peserta didik yang menguasai kemampuan pada indikator ini mampu memberikan dukungan terhadap pernyataan, data, dan pembenaran dalam bentuk sanggahan, saran, atau rekomendasi mengenai suatu permasalahan dengan berlandaskan konsep yang relevan. Berdasarkan analisis data yang telah dilakukan, hasil kinerja peserta didik pada indikator *backing* (dukungan) diperoleh nilai rata-rata sebesar 79,17. Nilai rata-rata tersebut termasuk pada kategori rendah jika dibandingkan dengan indikator kemampuan argumentasi peserta didik yang lainnya. Data distribusi frekuensi kemampuan argumentasi peserta didik pada indikator *backing* (dukungan) sebagai berikut.

---

<sup>111</sup> Astarina, Rahayu, dan Yahmin, "Pengaruh Pembelajaran POGIL Berkonteks Socioscientific Issues Terhadap Kualitas Keterampilan Berargumentasi Peserta didik SMA pada Materi Ikatan Kimia," 32.



Gambar 4.14 Hasil Kinerja pada Indikator *Backing*

Berdasarkan Gambar 4.14 dapat diketahui bahwa sebesar 17% peserta didik berada pada kategori tinggi dan 83% peserta didik pada kategori sedang. Secara menyeluruh nilai yang diperoleh peserta didik pada indikator *backing* (dukungan) telah memenuhi KKM (tuntas). Indikator *backing* (dukungan) ada pada fitur *socio-scientific backing*. Pada fitur *socio-scientific backing* peserta didik dihadapkan dengan isu *socio-scientific* yang sebelumnya telah disajikan dalam fitur *socio-scientific issues*. Selanjutnya peserta didik diarahkan untuk menentukan pernyataan yang tepat baik pro maupun kontra berkaitan dengan isu *socio-scientific* yang disajikan. Setiap pernyataan yang dipilih peserta didik harus diikuti dengan dukungan yang tepat dan sesuai dengan pernyataan tersebut. Contoh jawaban peserta didik pada indikator *backing* (dukungan) yang ada pada fitur *socio-scientific backing* sebagai berikut.



PRO	
Pernyataan	Dukungan
Jatam sudah seharusnya untuk membela hak-hak warga setempat yang terdesak akibat adanya perusahaan batubara tersebut.	Pencemaran akibat perusahaan batu bara di DAS Malinau menyebabkan akses air bersih terganggu dan ekosistem sungai rusak.
Perusahaan batubara di DAS Malinau tidak seharusnya lalai karena dapat merugikan banyak pihak.	Jatam didukung warga setempat mendesak cabut izin agar Perusahaan tersebut jera.
Pemerintah seharusnya segera mengambil tindakan tegas agar kasus serupa tak terjadi lagi.	Sanksi teguran berupa penghentian sementara tidak membuat perusahaan tersebut jera dan kasus serupa berulang kali masih terjadi.
KONTRA	
Pernyataan	Dukungan
Jika pencabutan izin semua perusahaan dilakukan, semua perusahaan akan mengalami kebangkrutan.	Perusahaan sebaiknya diminta mengkaji ulang AMDAL agar perekonomian juga tetap berjalan tanpa merusak lingkungan.
Pemerintah tidak harus melakukan pencabutan izin perusahaan mengingat aspek sosial dan ekonomi yang juga perlu dipertimbangkan.	Jatam tidak seharusnya mendesak pemerintah karena keputusan pemerintah sudah yang terbaik.
Sanksi penghentian sementara sudah tepat dilakukan.	Sebagian warga setempat akan kehilangan pekerjaan jika perusahaan dicabut izin.

Gambar 4.15 Contoh Jawaban Peserta Didik Indikator *Backing*

Berdasarkan Gambar 4.15 dapat diketahui jawaban peserta didik yang terdapat dalam fitur *socio-scientific backing* sesuai dengan jawaban yang diharapkan. Peserta didik dihadapkan pada permasalahan terkait pencemaran di Sungai Malinau yang mengakibatkan pemberhentian sementara perusahaan batubara yang terlibat. Ketika berada pada situasi yang demikian, peserta didik dapat menganalisis pernyataan yang tepat baik pro maupun kontra situasi. Selanjutnya peserta didik juga dapat menentukan dukungan berupa sanggahan, saran, atau rekomendasi yang relevan terhadap pernyataan yang diambil. Menurut Nuryandi tinggi rendahnya tingkat argumentasi peserta didik, salah satunya dapat dilihat dari kuat tidaknya dukungan yang diberikan terhadap pernyataan dan data yang telah diberikan.<sup>112</sup>

- 2) Hasil angket respon peserta didik terhadap lembar kerja peserta didik berbasis *Toulmin's Argument Pattern* terintegrasi dengan pendekatan *Socio-scientific Issues*

Lembar kerja peserta didik yang telah melalui uji coba pada kelas eksperimen selanjutnya dilakukan uji kepraktisan menggunakan angket respon peserta didik. Uji kepraktisan ini dilakukan terhadap 18 peserta didik kelas eksperimen. Data yang

<sup>112</sup> Miaturrohman dan Fadly, "Looking at a Portrait of Student Argumentation Skills on The Concept of Inheritance (21st Century Skills Study)," 19.

diperoleh selanjutnya dilakukan analisis untuk mengetahui tingkat kepraktisan dari penggunaan lembar kerja peserta didik berbasis *Toulmin's Argument Pattern* terintegrasi dengan pendekatan *Socio-scientific Issues*. Data hasil rekapitulasi angket respon peserta didik dapat dilihat pada tabel 4.12 sebagai berikut.

Tabel 4.12 Data Hasil Rekapitulasi Angket Respon Peserta Didik

Kriteria Penilaian	Penilaian			
	SS	S	TS	STS
<b>Ketertarikan</b>				
Penggunaan lembar kerja peserta didik ini dapat memicu semangat dalam belajar	11	6	0	1
Tampilan lembar kerja peserta didik ini menarik	7	11	0	0
Lembar kerja peserta didik ini membuat kegiatan belajar lebih mudah	7	8	3	0
Lembar kerja peserta didik ini meningkatkan rasa ingin tahu	8	6	4	0
Dalam penggunaan lembar kerja peserta didik ini dapat dilakukan secara mandiri	8	9	1	0
<b>Materi/Isi</b>				
Informasi pada lembar kerja peserta didik memberikan pengetahuan baru	14	2	1	1
Materi pada lembar kerja peserta didik berkaitan dengan kehidupan sehari-hari	6	10	2	0
Kegiatan dalam lembar kerja peserta didik mendorong untuk membaca buku dan sumber belajar yang lain	7	10	1	0
Kegiatan dalam lembar kerja peserta didik mendorong untuk menemukan konsep secara mandiri	8	9	0	1
Petunjuk penggunaan lembar kerja peserta didik jelas dan mudah dipahami	9	8	1	0
<b>Bahasa</b>				
Bahasa dalam lembar kerja peserta didik mudah dipahami	11	6	1	0
Jenis dan ukuran huruf mudah dibaca	12	5	1	0
Dalam lembar kerja peserta didik tidak ditemukan kata-kata yang sulit	4	10	4	0

Tabel 4.13 Persentase Angket Respon Peserta Didik

Aspek Penilaian	Penilaian			
	SS	S	TS	STS
Ketertarikan	45%	45%	9%	1%
Materi/Isi	49%	43%	6%	2%
Bahasa	50%	39%	11%	0%
<b>Rata-rata</b>	<b>48%</b>	<b>42%</b>	<b>9%</b>	<b>1%</b>

Berdasarkan data hasil rekapitulasi angket respon peserta didik pada tabel 4.12 dan persentase angket respon peserta didik pada tabel 4.13, diperoleh rata-rata hasil respon peserta didik terhadap lembar kerja peserta didik berbasis Toulmin's Argument Pattern terintegrasi dengan pendekatan Socio-scientific Issues sebesar 90% yang meliputi respon sangat setuju dan setuju. Sementara itu, sisanya sebesar 10% meliputi respon tidak setuju dan sangat tidak setuju. Indikator penilaian lembar kerja peserta didik dalam angket respon peserta didik ini mencakup 3 indikator yaitu ketertarikan, materi atau isi, dan bahasa.

Pada indikator penilaian dari segi ketertarikan, diperoleh respon positif sebesar 90%, berasal dari respon sangat setuju dan setuju. Hal ini menunjukkan bahwa lembar kerja peserta didik yang dikembangkan dapat memicu semangat peserta didik dalam belajar, menarik perhatian peserta didik dalam pembelajaran, memudahkan kegiatan pembelajaran, serta meningkatkan rasa ingin tahu peserta didik. Sementara itu, sisanya sebesar 10%, terdiri atas respon tidak setuju dan sangat tidak setuju. Respon ini menunjukkan sejumlah peserta didik yang kurang tertarik terhadap lembar kerja peserta didik yang dikembangkan.

Pada indikator penilaian dari segi materi atau isi, diperoleh respon positif sebesar 92%, berasal dari respon sangat setuju dan setuju. Hal ini menunjukkan bahwa materi yang terdapat dalam lembar kerja peserta didik yang dikembangkan mudah dipahami karena berkaitan dengan kehidupan sehari-hari, dapat memberikan

pengetahuan baru, mendorong peserta didik untuk menggunakan sumber belajar yang bervariasi, serta mendorong peserta didik untuk dapat menemukan konsep secara mandiri. Sementara itu, sisanya sebesar 8%, terdiri atas respon tidak setuju dan sangat tidak setuju.

Pada indikator penilaian dari segi bahasa, diperoleh respon positif sebesar 89%, berasal dari respon sangat setuju dan setuju. Hal ini menunjukkan bahwa lembar kerja peserta didik yang dikembangkan ini mudah dibaca dan bahasa yang digunakan mudah dipahami. Sementara itu, sisanya sebesar 11%, terdiri atas respon tidak setuju dan sangat tidak setuju.

Berdasarkan analisis yang telah dilakukan, respon positif peserta didik terhadap lembar kerja peserta didik berbasis Toulmin's Argument Pattern terintegrasi dengan pendekatan Socio-scientific Issues, secara menyeluruh diperoleh rata-rata sebesar 90%. Hasil ini berdasarkan indikator penilaian kepraktisan produk lembar kerja peserta didik yang meliputi aspek ketertarikan, materi atau isi, dan bahasa. Sehingga dapat dikatakan bahwa lembar kerja peserta didik berbasis Toulmin's Argument Pattern terintegrasi dengan pendekatan Socio-scientific Issues yang dikembangkan ini berada pada kategori sangat praktis untuk digunakan dalam pembelajaran IPA.

b. Hasil Uji Keefektifan Lembar Kerja Peserta Didik Berbasis *Toulmin's Argument Pattern* Terintegrasi dengan Pendekatan *Socio-scientific Issues*

Lembar kerja peserta didik berbasis *Toulmin's Argument Pattern* terintegrasi dengan pendekatan *Socio-scientific Issues* ini dikembangkan dengan melibatkan beberapa tahapan antara lain, menentukan tema pembelajaran yang sesuai, mengembangkan format awal produk, validasi produk, revisi produk, uji coba produk dalam penelitian, serta analisis hasil penelitian. Penelitian ini dilakukan terhadap kelas VII B sebagai kelas kontrol dan kelas VII A sebagai kelas eksperimen. Tujuan

penelitian ini adalah untuk meningkatkan kemampuan argumentasi peserta didik pada tema pencemaran lingkungan.

Guna membuktikan ada tidaknya peningkatan kemampuan argumentasi peserta didik, maka peserta didik diminta untuk mengerjakan soal *pretest* dan *posttest* masing-masing 10 butir soal pilihan ganda. Soal-soal ini disusun khusus dengan menggunakan indikator kemampuan argumentasi meliputi indikator *claim* (pernyataan), *ground* (data), *warrant* (pembenaran), dan *backing* (dukungan). Berikut ini disajikan data berupa hasil nilai *pretest* dan *posttest* pada kelas eksperimen dan kontrol.

Tabel 4.14 Hasil Nilai *Pretest* Kelas Eksperimen

Indikator	Claim			Ground			Warrant		Backing		Nilai
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
Nomor Soal	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
Responden 1	0	10	10	10	0	0	0	10	0	10	50
Responden 2	10	10	10	10	0	10	10	10	0	10	80
Responden 3	10	10	10	10	0	10	10	0	0	0	60
Responden 4	0	10	10	10	0	0	10	10	0	10	60
Responden 5	0	0	10	0	10	0	10	0	0	10	40
Responden 6	10	10	10	0	0	0	10	10	0	10	60
Responden 7	0	10	10	10	0	0	10	10	0	10	60
Responden 8	0	0	10	10	0	0	0	0	10	10	40
Responden 9	0	10	10	0	0	0	0	10	0	10	40
Responden 10	0	10	0	0	10	10	0	0	10	10	50
Responden 11	0	10	10	10	0	0	10	10	0	10	60
Responden 12	0	10	10	10	10	0	10	10	0	10	70
Responden 13	0	10	10	0	0	0	0	10	0	10	40
Responden 14	0	10	10	0	0	0	0	0	0	10	30
Responden 15	0	0	10	0	0	0	10	0	0	0	20
Responden 16	0	0	10	0	0	0	10	0	0	0	20
Responden 17	0	0	10	0	0	0	0	0	0	10	20
Responden 18	0	0	10	0	0	0	0	0	0	10	20
<b>Rata-rata</b>											46

Tabel 4.15 Hasil Nilai *Posttest* Kelas Eksperimen

Indikator	Claim			Ground			Warrant		Backing		Nilai
	8	9	10	1	3	2	4	5	6	7	
Nomor Soal	8	9	10	1	3	2	4	5	6	7	
Responden 1	0	0	10	10	10	10	10	10	0	0	60
Responden 2	10	10	10	10	10	10	10	10	0	10	90
Responden 3	10	10	10	10	0	10	10	10	10	0	80
Responden 4	10	10	10	10	10	0	10	0	10	10	80
Responden 5	10	10	0	10	0	10	10	10	0	10	70
Responden 6	10	10	10	10	10	0	10	10	0	0	70
Responden 7	10	10	10	10	10	0	10	0	10	10	80
Responden 8	0	0	10	0	10	10	10	10	10	0	50
Responden 9	0	0	10	0	0	10	10	10	10	0	50
Responden 10	10	10	10	0	10	10	0	10	10	0	70
Responden 11	10	10	10	10	10	0	10	10	10	10	90
Responden 12	10	10	10	10	10	10	10	10	10	0	90
Responden 13	0	0	10	0	0	10	10	10	10	10	60
Responden 14	0	0	10	0	10	10	0	10	0	0	40
Responden 15	10	10	10	10	0	0	10	10	10	10	80
Responden 16	0	10	10	0	10	10	0	0	0	10	50
Responden 17	0	10	10	0	0	10	0	10	0	0	40
Responden 18	10	0	10	0	10	0	0	0	0	10	40
<b>Rata-rata</b>											66

Tabel 4.16 Hasil Nilai *Pretest* Kelas Kontrol

Indikator	Claim			Ground			Warrant		Backing		Nilai
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
Nomor Soal	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
Responden 1	0	10	10	10	10	0	10	0	0	0	50
Responden 2	0	0	10	0	10	10	0	0	0	10	40
Responden 3	10	0	10	0	0	0	0	0	0	10	30
Responden 4	0	0	10	10	10	0	10	10	10	0	60
Responden 5	0	10	10	10	0	10	10	0	0	0	50
Responden 6	0	10	10	0	0	10	0	0	0	0	30
Responden 7	10	0	0	0	0	0	0	0	0	10	20
Responden 8	0	10	10	10	10	0	10	0	0	10	60
Responden 9	10	10	0	0	0	10	0	0	0	10	40

Indikator	Claim			Ground			Warrant		Backing		Nilai
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
Nomor Soal	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
Responden 10	10	10	0	0	0	0	0	0	0	0	20
Responden 11	0	10	10	0	0	10	0	0	0	0	30
Responden 12	10	0	0	0	0	0	0	10	0	0	20
Responden 13	0	0	10	0	0	10	10	0	0	0	30
Responden 14	10	0	10	10	0	10	0	0	10	0	50
Responden 15	0	0	0	10	10	10	0	10	0	0	40
Responden 16	10	10	10	10	0	10	0	0	10	0	60
<b>Rata-rata</b>											39

Tabel 4.17 Hasil Nilai *Posttest* Kelas Kontrol

Indikator	Claim			Ground			Warrant		Backing		Nilai
	8	9	10	1	3	2	4	5	6	7	
Nomor Soal	8	9	10	1	3	2	4	5	6	7	
Responden 1	0	10	10	10	10	0	10	0	0	10	60
Responden 2	0	10	0	10	10	10	10	10	10	0	70
Responden 3	10	0	10	0	0	0	0	0	0	10	30
Responden 4	0	10	10	10	0	10	10	10	10	0	70
Responden 5	10	10	10	0	10	10	0	0	0	0	50
Responden 6	0	10	10	0	0	10	0	0	10	0	40
Responden 7	0	10	0	0	0	10	0	0	10	0	30
Responden 8	0	10	0	10	10	10	10	10	10	0	70
Responden 9	10	10	10	10	0	10	0	0	0	10	60
Responden 10	0	0	0	10	0	0	10	0	0	10	30
Responden 11	10	0	10	10	0	0	0	10	0	0	40
Responden 12	0	10	10	10	0	0	10	0	0	10	50
Responden 13	0	10	10	0	0	10	10	0	0	10	50
Responden 14	10	10	10	10	0	10	0	0	10	10	70
Responden 15	10	0	10	0	0	10	0	0	0	10	40
Responden 16	10	10	10	0	0	10	10	10	0	0	60
<b>Rata-rata</b>											51

Selanjutnya, data yang diperoleh dari hasil pengerjaan soal *pretest* dan *posttest*, dilakukan analisis menggunakan uji N-Gain dan uji t. Berikut disajikan hasil nilai *pretest* dan *posttest* pada kelas eksperimen dan kontrol setelah diuji N-Gain.

Tabel 4.18 Hasil Uji N-Gain Kelas Eksperimen dan Kontrol

	N-Gain Score	
	Eksperimen	Kontrol
<b>Minimal</b>	14,29	0
<b>Maksimal</b>	75	50
<b>Rata-rata</b>	40,0066	19,561

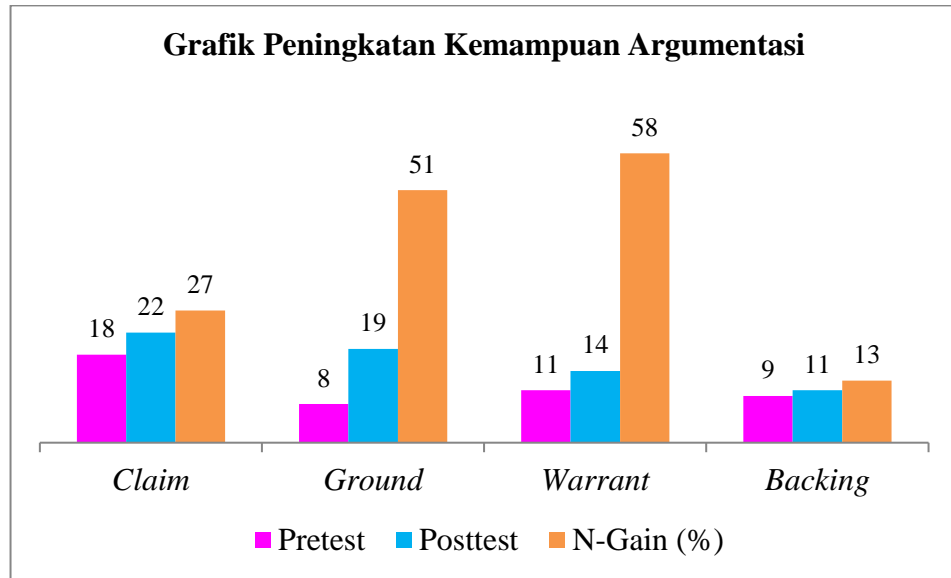
Berdasarkan Tabel 4.18 dapat diketahui bahwa hasil uji N-Gain kelas eksperimen dan kontrol menunjukkan adanya perbedaan rata-rata peningkatan kemampuan argumentasi peserta didik. Pada kelas eksperimen, rata-rata peningkatan kemampuan argumentasi peserta didik sebesar 40,0066%. Sementara itu, rata-rata peningkatan kemampuan argumentasi peserta didik pada kelas kontrol sebesar 19,561%. Sehingga dapat dikatakan bahwa penerapan lembar kerja peserta didik berbasis *Toulmin's Argument Pattern* terintegrasi dengan pendekatan *Socio-scientific Issues*, mampu meningkatkan kemampuan argumentasi peserta didik pada pembelajaran IPA.

Peningkatan kemampuan argumentasi peserta didik khususnya pada kelas eksperimen, terjadi karena pengaruh dari adanya lembar kerja peserta didik berbasis *Toulmin's Argument Pattern* terintegrasi dengan pendekatan *Socio-scientific Issues* yang dikembangkan. Guna mengetahui peningkatan kemampuan argumentasi peserta didik dalam penelitian ini dilakukan dengan memberikan soal *pretest* dan *posttest* yang terdiri atas 4 indikator kemampuan argumentasi, yaitu indikator *claim*, indikator *ground*, indikator *warrant*, dan indikator *backing*. Setiap 1 nomor soal tersebut mendapatkan skor 10 untuk jawaban benar dan skor 0 untuk jawaban salah.

Uji N-Gain tidak hanya dilakukan secara klasikal pada kelas eksperimen dan kontrol saja. Uji N-Gain juga dilakukan untuk mengetahui peningkatan kemampuan



argumentasi peserta didik pada setiap indikator. Uji N-Gain indikator ini hanya dilakukan pada kelas eksperimen. Berikut ini hasil rata-rata nilai *pretest*, *posttest*, dan N-Gain setiap indikator pada kelas eksperimen.



Gambar 4.16 Grafik Peningkatan Kemampuan Argumentasi setiap Indikator

Berdasarkan Gambar 4.16 menunjukkan adanya peningkatan rata-rata nilai dari *pretest* ke *posttest* serta persentase N-Gain pada masing-masing indikator kemampuan argumentasi peserta didik. Indikator *claim* (pernyataan) menghasilkan rata-rata *pretest* sebesar 18, rata-rata *posttest* sebesar 22, dan nilai N-Gain sebesar 27%. Sehingga, dapat dikatakan bahwa indikator *claim* (pernyataan) menunjukkan peningkatan yang rendah. Indikator *ground* (data) menghasilkan rata-rata *pretest* sebesar 8, rata-rata *posttest* sebesar 19, dan nilai N-Gain sebesar 51%. Hal ini menunjukkan bahwa pada indikator tersebut terjadi peningkatan sedang. Sementara itu, indikator *warrant* (pembenaran) menghasilkan rata-rata *pretest* sebesar 11, rata-rata *posttest* sebesar 14, dan nilai N-Gain sebesar 58%. Maka dapat dikatakan bahwa indikator tersebut juga menunjukkan peningkatan yang sedang. Indikator *backing* (dukungan) menghasilkan rata-rata *pretest* sebesar 9, rata-rata *posttest* sebesar 11, dan nilai N-Gain sebesar 13%. Hal ini menunjukkan bahwa pada indikator tersebut terjadi peningkatan yang rendah.

Terjadinya peningkatan kemampuan argumentasi peserta didik pada kelas eksperimen karena adanya perlakuan dengan diterapkannya lembar kerja peserta didik berbasis *Toulmin's Argument Pattern* terintegrasi dengan pendekatan *Socio-scientific Issues*. Lembar kerja peserta didik tersebut berbeda dengan lembar kerja peserta didik pada umumnya. Lembar kerja peserta didik tersebut dikembangkan dengan mengikuti pola argumentasi Toulmin yaitu *claim*, *ground*, *warrant*, dan *backing*, yang dipadukan dengan pendekatan isu-isu *socio-scientific* yang dapat memicu peserta didik untuk berpikir kritis dalam menanggapi permasalahan kontekstual. Tahapan pola argumentasi Toulmin mengarahkan peserta didik untuk berproses dalam memberikan argumentasi yang baik.<sup>113</sup>

Indikator *claim* (pernyataan) merupakan kemampuan dalam memberikan pernyataan yang menjadi dasar dari suatu pemikiran.<sup>114</sup> Peserta didik yang memiliki kemampuan dalam berargumentasi yang baik dapat memberikan dan menunjukkan pernyataan terhadap suatu permasalahan yang diyakini kebenarannya. Pernyataan tersebut dapat diwujudkan dalam bentuk pernyataan setuju atau tidak setuju, penegasan kondisi yang ada, maupun pendapat dari beragam sudut pandang.<sup>115</sup>

Berdasarkan hasil analisis data pada Gambar 4.16, diketahui bahwa terdapat peningkatan kemampuan argumentasi pada indikator *claim* (pernyataan). Nilai rata-rata *pretest* yang didapat peserta didik sebesar 18, selanjutnya mengalami peningkatan pada *posttest* menjadi 22, serta persentase N-Gain yang mencapai 27%. Hal ini menunjukkan bahwa pada indikator *claim* (pernyataan) mengalami peningkatan kemampuan argumentasi, akan tetapi peningkatan yang terjadi tergolong tidak efektif.

---

<sup>113</sup> Kamilahrohrawati dan Kuntjoro, "Validitas dan Keefektifan Lembar Kegiatan Peserta Didik Berbasis Toulmin's Argument Pattern untuk Melatihkan Keterampilan Argumentasi," 454.

<sup>114</sup> Nurul Khairani Abduh, Andoyo Sastromiharjo, dan Dadang S Anshori, "Pola Argumentasi pada Genre Teks Eksposisi Karangan Peserta Didik SMA," 73.

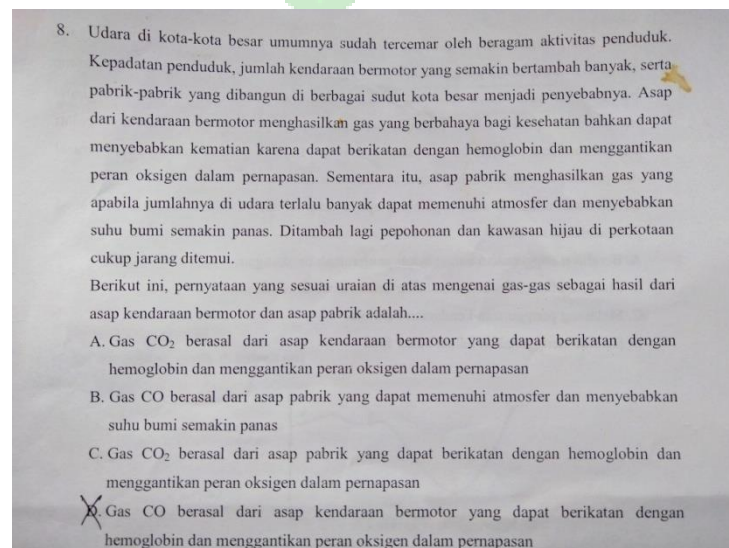
<sup>115</sup> Miaturohmah dan Fadly, "Looking at a Portrait of Student Argumentation Skills on The Concept of Inheritance (21st Century Skills Study)," 22.

Peningkatan yang terjadi pada indikator ini juga dapat dilihat dari distribusi frekuensi jawaban benar peserta didik dari *pretest* ke *posttest*. Berikut ini perolehan jawaban benar dari 18 peserta didik kelas eksperimen pada *pretest* dan *posttest*.

Tabel 4.19 Distribusi Frekuensi Jawaban Peserta Didik Indikator *Claim*

	Jumlah Jawaban Benar	Pretest	Posttest
<b>Tinggi</b>	3	3	9
<b>Sedang</b>	2	8	4
<b>Rendah</b>	0-1	7	5

Berdasarkan tabel 4.19 dapat diketahui bahwa terjadi peningkatan peserta didik yang memperoleh skor tinggi yaitu pada saat *pretest* sebanyak 3 peserta didik menjadi 9 peserta didik pada *posttest*. Peserta didik yang memperoleh skor sedang menurun dari 8 peserta didik pada *pretest* menjadi 4 peserta didik pada *posttest*. Sementara itu, pada skor rendah juga mengalami penurunan dari semula 7 peserta didik pada *pretest* menjadi 5 peserta didik pada *posttest*. Salah satu contoh jawaban peserta didik pada indikator *claim* (pernyataan) sebagai berikut.



Gambar 4.17 Contoh Jawaban Peserta Didik Indikator *Claim*

Berdasarkan Gambar 4.17 dapat diketahui bahwa peserta didik sudah memiliki kemampuan argumentasi pada indikator *claim*. Ketika dihadapkan dengan permasalahan kontekstual pada stimulus soal, peserta didik dapat memahaminya dengan baik dan dapat menentukan pernyataan yang diyakini kebenarannya pada pilihan jawaban dengan tepat. Kesulitan yang mungkin dihadapi peserta didik dalam menyelesaikan soal tersebut antara lain variasi jawaban yang sekilas hampir sama dan dibuat selang-seling. Sehingga, peserta didik harus benar-benar memahami materi supaya dapat menentukan pernyataan yang sesuai dengan yakin tanpa ragu. Hal ini sesuai dengan yang dikatakan Afandi dan Rusmini bahwa melalui argumentasi yang diungkapkan oleh peserta didik dapat diukur sejauhmana pemahaman materi yang dimiliki oleh peserta didik tersebut.<sup>116</sup> Adanya stimulus berupa permasalahan kontekstual yaitu mengaitkan materi dengan kehidupan sehari-hari dapat membantu peserta didik dalam memahami materi dengan baik. Diketahui cukup banyak peserta didik yang mengalami kendala dalam pemahaman materi, konsep, dan prinsip IPA karena materi pembelajaran yang diberikan oleh guru belum dihubungkan dengan kehidupan sehari-hari.<sup>117</sup>

Indikator *ground* (data) merupakan kemampuan dalam menunjukkan data, bukti, maupun fakta-fakta yang menjadi dasar dari suatu pernyataan. Dalam hal ini data yang ditunjukkan dapat berupa hasil percobaan, pengamatan, contoh nyata, maupun hasil penalaran.<sup>118</sup> Untuk mengukur kemampuan peserta didik pada indikator ini dapat dilakukan dengan mengidentifikasi apakah data yang diberikan sesuai dan dapat mendukung *claim* atau tidak.<sup>119</sup>

---

<sup>116</sup> Amala Anggraeni Afandi dan Rusmini, "Kelayakan Lembar Kerja Peserta Didik untuk Melatihkan Keterampilan Argumentasi Peserta Didik SMA Kelas XI," *UNESA Journal of Chemical Education*, Vol. 10 No. 2 (2021), 174.

<sup>117</sup> I Nengah Suartha, I Gusti Agung Nyoman Setiawan, dan Anak Agung Rai Sudiarmika, "Pola Argumen Toulmin pada Proses Pembelajaran IPA SMP Negeri 1 Amlapura," *Jurnal Imiah Pendidikan dan Pembelajaran*, Vol. 4 No. 1 (2020), 3.

<sup>118</sup> Nurul Khairani Abduh, Andoyo Sastromiharjo, dan Dadang S Anshori, "Pola Argumentasi pada Genre Teks Eksposisi Karangan Peserta Didik SMA," 73.

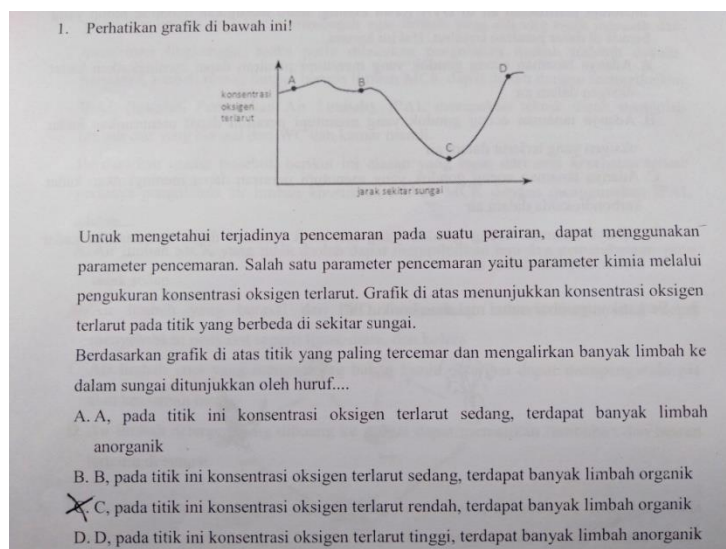
<sup>119</sup> Miaturohmah dan Fadly, "Looking at a Portrait of Student Argumentation Skills on The Concept of Inheritance (21st Century Skills Study)," 22.

Berdasarkan hasil analisis data pada Gambar 4.16, diketahui bahwa terdapat peningkatan kemampuan argumentasi pada indikator *ground* (data). Nilai rata-rata *pretest* yang didapat peserta didik sebesar 8, selanjutnya mengalami peningkatan pada *posttest* menjadi 19, serta persentase N-Gain yang mencapai 51%. Hal ini menunjukkan bahwa pada indikator *ground* (data) mengalami peningkatan kemampuan argumentasi yang tergolong efektif. Berikut ini perolehan jawaban benar dari 18 peserta didik kelas eksperimen pada *pretest* dan *posttest*.

Tabel 4.20 Distribusi Frekuensi Jawaban Peserta Didik Indikator *Ground*

	<b>Jumlah Jawaban Benar</b>	<b>Pretest</b>	<b>Posttest</b>
<b>Tinggi</b>	3	0	3
<b>Sedang</b>	2	4	10
<b>Rendah</b>	0-1	14	5

Berdasarkan tabel 4.20 dapat diketahui bahwa terjadi peningkatan peserta didik yang memperoleh skor tinggi yaitu pada saat *pretest* 0 peserta didik menjadi 3 peserta didik pada *posttest*. Peserta didik yang memperoleh skor sedang juga meningkat dari semula 4 peserta didik pada *pretest* menjadi 10 peserta didik pada *posttest*. Sementara itu, pada skor rendah mengalami penurunan dari 14 peserta didik pada *pretest* menjadi 5 peserta didik pada *posttest*. Salah satu contoh jawaban peserta didik pada indikator *ground* (data) sebagai berikut.



Gambar 4.18 Contoh Jawaban Peserta Didik Indikator *Ground*

Berdasarkan Gambar 4.18 dapat diketahui bahwa peserta didik sudah memiliki kemampuan argumentasi pada indikator *ground*. Ketika peserta didik menghadapi permasalahan dalam soal yang menyertakan data didalamnya dalam bentuk grafik, peserta didik dapat memilih jawaban serta penjelasannya dengan tepat. Kesulitan yang mungkin dihadapi peserta didik pada indikator ini yaitu pilihan jawaban yang menuntut pemahaman konsep yang baik. Dengan disajikannya data hasil penelitian, menuntut peserta didik untuk dapat menganalisa data dengan tepat sesuai dengan pernyataan dalam soal. Untuk dapat menganalisa data tersebut, peserta didik harus memiliki pemahaman konsep yang baik terkait permasalahan yang ada. Dalam pembelajaran IPA, konsep IPA tidak hanya sekadar dipelajari, akan tetapi konsep IPA juga harus diproyeksikan untuk menjawab permasalahan dalam kehidupan sehari-hari.<sup>120</sup>

Menurut kerangka kerja yang disusun oleh PISA (*Programme for International Student Assessment*) terdapat tiga kompetensi ilmiah yang penting dalam pembelajaran di kelas.<sup>121</sup> Kompetensi ilmiah tersebut meliputi kemampuan peserta didik dalam

<sup>120</sup> Silviana Hendri dan Apriana Defianti, "Membentuk Keterampilan Argumentasi Siswa Melalui Isu Sosial Ilmiah dalam Pembelajaran Sains," *Prosiding Simposium Inovasi dan Pembelajaran Sains*, (2015), 547.

<sup>121</sup> Dina Eliana dan Setyo Admoko, "Tren Pembelajaran Argumentasi Berbasis Toulmins Argument Pattern (TAP) dalam Meningkatkan Kemampuan Argumentasi dan Pemahaman Konsep Fisika Peserta Didik," *Inovasi Pendidikan Fisika*, Vol. 9 No. 2 (2020), 248.

mengidentifikasi masalah maupun pertanyaan ilmiah dan mengajukan jawaban berlandaskan data ilmiah, menganalisa fenomena dengan menggunakan pengetahuan ilmiah yang tepat, serta memanfaatkan data ilmiah guna membuat kesimpulan, mengomunikasikan, dan mengidentifikasi bukti maupun alasan dari kesimpulan yang dibuat. Peserta didik perlu melibatkan kemampuan dalam mengajukan pertanyaan, memperoleh data, menafsirkan fakta, dan memberikan penjelasan berdasarkan bukti dalam pembelajaran IPA.<sup>122</sup>

Indikator *warrant* (pembenaran) merupakan kemampuan dalam mengoneksikan *claim* dan *ground* (pernyataan dan data) sehingga suatu argumen menjadi lebih kuat dan meyakinkan.<sup>123</sup> Peserta didik dianggap memiliki kemampuan pada indikator ini apabila dapat memberikan pembenaran dalam bentuk alasan atau pernyataan yang menunjukkan hubungan antara *claim* dan data yang relevan dengan konsep IPA.<sup>124</sup>

Berdasarkan hasil analisis data pada Gambar 4.16, diketahui bahwa terdapat peningkatan kemampuan argumentasi pada indikator *warrant* (pembenaran). Nilai rata-rata *pretest* yang didapat peserta didik sebesar 11, selanjutnya mengalami peningkatan pada *posttest* menjadi 14, serta persentase N-Gain yang mencapai 58%. Hal ini menunjukkan bahwa pada indikator *warrant* (pembenaran) mengalami peningkatan kemampuan argumentasi yang tergolong efektif. Berikut ini perolehan jawaban benar dari 18 peserta didik kelas eksperimen pada *pretest* dan *posttest*.

Tabel 4.21 Distribusi Frekuensi Jawaban Peserta Didik Indikator *Warrant*

	<b>Jumlah Jawaban Benar</b>	<b>Pretest</b>	<b>Posttest</b>
<b>Tinggi</b>	2	6	10
<b>Sedang</b>	1	7	6
<b>Rendah</b>	0	5	2

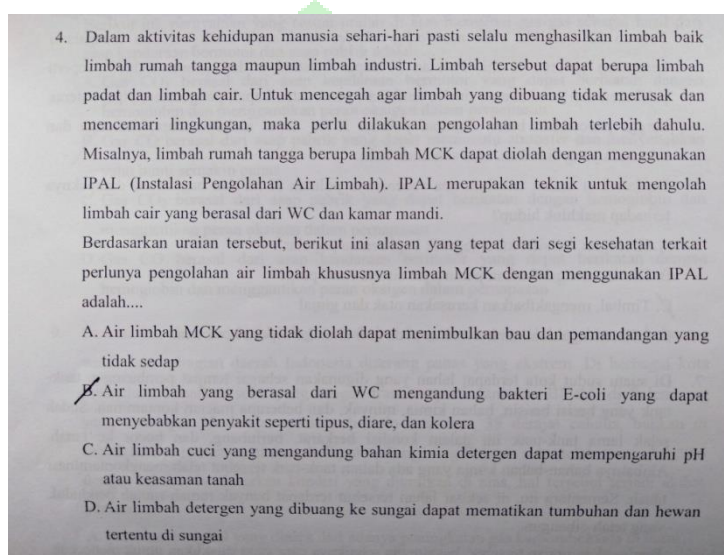
<sup>122</sup> Silviana Hendri dan Apriana Defianti, "Membentuk Keterampilan Argumentasi Siswa Melalui Isu Sosial Ilmiah dalam Pembelajaran Sains," 546.

<sup>123</sup> Nurul Khairani Abduh, Andoyo Sastromiharjo, dan Dadang S Anshori, "Pola Argumentasi pada Genre Teks Eksposisi Karangan Peserta Didik SMA," 73.

<sup>124</sup> Miaturohmah dan Fadly, "Looking at a Portrait of Student Argumentation Skills on The Concept of Inheritance (21st Century Skills Study)," 22.



Berdasarkan tabel 4.21 dapat diketahui bahwa terjadi peningkatan peserta didik yang memperoleh skor tinggi yaitu pada saat *pretest* 6 peserta didik menjadi 10 peserta didik pada *posttest*. Peserta didik yang memperoleh skor sedang menurun dari semula 7 peserta didik pada *pretest* menjadi 6 peserta didik pada *posttest*. Sementara itu, pada skor rendah juga mengalami penurunan dari 5 peserta didik pada *pretest* menjadi 2 peserta didik pada *posttest*. Salah satu contoh jawaban peserta didik pada indikator *warrant* (pembenaran) sebagai berikut.



Gambar 4.19 Contoh Jawaban Peserta Didik Indikator *Warrant*

Berdasarkan Gambar 4.19 dapat diketahui bahwa peserta didik sudah memiliki kemampuan argumentasi pada indikator *warrant*. Pada stimulus soal disajikan permasalahan yang kontekstual, dimana peserta didik dapat menganalisisnya dengan baik dan mampu menentukan pilihan jawaban dengan tepat. Kesulitan yang mungkin dihadapi peserta didik dalam mengerjakan soal pada indikator ini antara lain pilihan jawaban yang secara keseluruhan mengandung pernyataan yang benar terkait permasalahan yang disajikan. Dalam memilih jawaban yang tepat, peserta didik harus mampu menentukan pembenaran dalam bentuk alasan yang berhubungan dengan pernyataan dalam soal. Menurut Sadler, alasan yang diungkapkan oleh peserta didik



pada argumentasi dalam isu *socio-scientific* dipengaruhi oleh pemahaman konsep yang dimiliki peserta didik.<sup>125</sup> Pemahaman konsep dan materi yang dimiliki peserta didik berpengaruh terhadap argumentasi yang dibuat oleh peserta didik tersebut. Peserta didik yang memiliki pemahaman konsep dan materi yang baik dapat membuat argumen yang lebih berkualitas.<sup>126</sup>

Indikator *backing* (dukungan) merupakan kemampuan dalam memberikan data pelengkap sebagai pendukung pernyataan, data, dan pembenaran yang telah disampaikan.<sup>127</sup> Dalam hal ini peserta didik yang menguasai kemampuan pada indikator *backing* mampu memberikan dukungan terhadap pernyataan, data, dan pembenaran dalam bentuk sanggahan, saran, atau rekomendasi mengenai suatu permasalahan dengan berlandaskan konsep yang relevan.<sup>128</sup>

Berdasarkan hasil analisis data pada Gambar 4.16, diketahui bahwa terdapat peningkatan kemampuan argumentasi pada indikator *backing* (dukungan). Nilai rata-rata *pretest* yang didapat peserta didik sebesar 9, selanjutnya mengalami peningkatan pada *posttest* menjadi 11, serta persentase N-Gain yang mencapai 13%. Hal ini menunjukkan bahwa pada indikator *backing* (dukungan) mengalami peningkatan kemampuan argumentasi, akan tetapi peningkatan yang terjadi tergolong tidak efektif. Berikut ini perolehan jawaban benar dari 18 peserta didik kelas eksperimen pada *pretest* dan *posttest*.

Tabel 4.22 Distribusi Frekuensi Jawaban Peserta Didik Indikator *Backing*

	<b>Jumlah Jawaban Benar</b>	<b>Pretest</b>	<b>Posttest</b>
<b>Tinggi</b>	2	2	5
<b>Sedang</b>	1	13	9

<sup>125</sup> Deni Fauzi Rahman, "Analisis Argumentasi dalam Isu Sosiosaintifik Siswa SMP," *Thabiea: Journal of Natural Science Teaching*, Vol. 1 No. 1 (2018), 12.

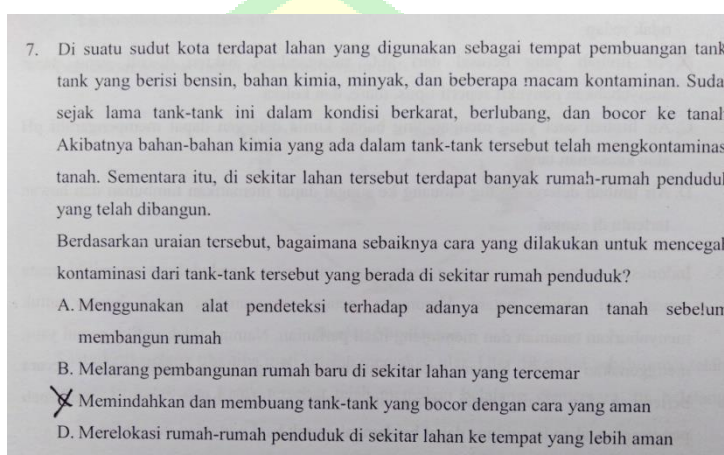
<sup>126</sup> Sofinatul Zairina dan Siti Nurul Hidayati, "Analisis Keterampilan Argumentasi Siswa SMP Berbantuan Socio-Scientific Issue Pemanasan Global," *Pensa: E-Jurnal Pendidikan Sains*, Vol. 10 No. 1 (2022), 41.

<sup>127</sup> Nurul Khairani Abduh, Andoyo Sastromiharjo, dan Dadang S Anshori, "Pola Argumentasi pada Genre Teks Eksposisi Karangan Peserta Didik SMA," 73.

<sup>128</sup> Miaturohmah dan Fadly, "Looking at a Portrait of Student Argumentation Skills on The Concept of Inheritance (21st Century Skills Study)," 22.

<b>Rendah</b>	0	3	4
---------------	---	---	---

Berdasarkan tabel 4.22 dapat diketahui bahwa terjadi peningkatan peserta didik yang memperoleh skor tinggi yaitu pada saat *pretest* 2 peserta didik menjadi 5 peserta didik pada *posttest*. Peserta didik yang memperoleh skor sedang menurun dari 13 peserta didik pada *pretest* menjadi 9 peserta didik pada *posttest*. Sementara itu, pada skor rendah meningkat dari 3 peserta didik pada *pretest* menjadi 4 peserta didik pada *posttest*. Salah satu contoh jawaban peserta didik pada indikator *backing* (dukungan) sebagai berikut.



Gambar 4.20 Contoh Jawaban Peserta Didik Indikator *Backing*

Berdasarkan Gambar 4.20 dapat diketahui bahwa peserta didik sudah memiliki kemampuan argumentasi pada indikator *backing*. Ketika dihadapkan dengan permasalahan kontekstual pada stimulus soal, peserta didik dapat menganalisis pernyataan dalam soal dengan baik dan dapat memilih jawaban dengan tepat. Kesulitan yang mungkin dialami peserta didik pada saat mengerjakan soal pada indikator ini antara lain pilihan jawaban yang menuntut pemahaman konsep yang baik.

Pada indikator ini, peserta didik diminta untuk mengajukan dukungan pernyataan dalam bentuk saran atau rekomendasi. Supaya dapat menentukan saran atau rekomendasi yang paling tepat, tentu peserta didik terlebih dahulu harus memiliki

pemahaman pada konsep IPA yang relevan dengan permasalahan. Dukungan yang diberikan dalam argumentasi peserta didik pada isu *socio-scientific* dipengaruhi oleh pemahaman konsep peserta didik. Peserta didik yang memahami konsep dengan baik, maka akan mampu membuat argumen yang lengkap dan utuh.<sup>129</sup> Saat berargumentasi, peserta didik akan diarahkan untuk mengungkapkan perkiraan jawaban yang tepat sebagai dukungan pernyataan dengan berdasarkan bukti.<sup>130</sup>

Setelah dilakukan analisis melalui uji N-Gain baik secara klasikal pada kelas eksperimen dan kontrol maupun setiap indikator khusus pada kelas eksperimen, selanjutnya dilakukan uji normalitas dan homogenitas terhadap data hasil *pretest* dan *posttest* kelas eksperimen dan kontrol. Uji normalitas dilakukan untuk mengetahui apakah data hasil *pretest* dan *posttest* telah terdistribusi normal atau tidak, melalui uji normalitas *Kolmogorov-Smirnov*. Sementara itu, uji homogenitas dilakukan untuk mengetahui apakah data tersebut homogen atau tidak, melalui uji homogenitas *Levene Statistic*. Hasil uji normalitas dan homogenitas data hasil *pretest* dan *posttest* sebagai berikut.

Tabel 4.23 Hasil Uji Normalitas *Kolmogorov-Smirnov*

Nilai Hitung	Taraf Signifikansi	Keputusan Uji
0,94	0,05	Normal

Hasil uji normalitas *Kolmogorov-Smirnov* yang terdapat pada Tabel 4.23 menghasilkan nilai signifikansi ( $p$ ) 0,94 ( $p > 0,05$ ). Sehingga data hasil *pretest* dan *posttest* dinyatakan telah terdistribusi normal menurut kriteria uji normalitas *Kolmogorov-Smirnov*. Sementara itu, hasil uji homogenitas dapat dilihat pada Tabel 4.24 sebagai berikut.

Tabel 4.24 Hasil Uji Homogenitas *Levene Statistic*

<sup>129</sup> Deni Fauzi Rahman, "Analisis Argumentasi dalam Isu Sosiosaintifik Siswa SMP," 12.

<sup>130</sup> Silviana Hendri dan Apriana Defianti, "Membentuk Keterampilan Argumentasi Siswa Melalui Isu Sosial Ilmiah dalam Pembelajaran Sains," 547.

Homogenitas Variabel	Nilai Hitung	Taraf Signifikansi	Keputusan Uji
Eksperimen-Kontrol	0,309	0,05	Homogen

Hasil uji homogenitas *Levene Statistic* pada Tabel 4.24 menunjukkan bahwa nilai signifikansi yang diperoleh 0,309 ( $> 0,05$ ). Sehingga dapat dinyatakan bahwa data hasil *pretest* dan *posttest* homogen dengan *Levene Statistic* sebesar 1,069.

Data *pretest* dan *posttest* yang telah diketahui berdistribusi normal dan homogen, selanjutnya dilakukan uji *independent t-test two tailed* untuk mengetahui apakah terdapat perbedaan nilai antara kelas eksperimen dan kontrol. Hipotesis yang diajukan pada uji *independent t-test two tailed* adalah sebagai berikut.

$H_0$  : Tidak terdapat perbedaan yang signifikan antara kelas eksperimen dan kontrol.

$H_1$  : Terdapat perbedaan yang signifikan antara kelas eksperimen dan kontrol.

Hasil uji *independent t-test two tailed* pada penelitian ini adalah sebagai berikut.

Tabel 4.25 Hasil Uji *Independent T-Test Two Tailed*

T Test	Nilai Hitung	Taraf Signifikansi	Keputusan Uji
Eksperimen-Kontrol	0,014	0,05	$H_0$ ditolak

Berdasarkan hasil uji *independent t-test two tailed* pada Tabel 4.25, menunjukkan bahwa nilai signifikansi (*2-tailed*) yang didapat yaitu  $0,014 < 0,05$ . Hal ini menunjukkan bahwa hipotesis 0 ( $H_0$ ) ditolak dan hipotesis 1 ( $H_1$ ) diterima. Sehingga dapat dinyatakan bahwa terdapat perbedaan yang signifikan antara kelas eksperimen dan kontrol. Oleh karena itu, dibutuhkan uji lanjutan untuk melihat peningkatan mana yang lebih baik antara kelas eksperimen dan kontrol. Uji lanjut yang akan digunakan yaitu uji *t-test one tailed*. Hipotesis yang diajukan pada uji *t-test one tailed* adalah sebagai berikut.

$H_0$  : Peningkatan nilai pada kelas eksperimen tidak lebih baik daripada kelas kontrol.

$H_1$  : Peningkatan nilai pada kelas eksperimen lebih baik daripada kelas kontrol.

Hasil uji *t-test one tailed* pada penelitian ini adalah sebagai berikut.

Tabel 4.26 Hasil Uji *T-Test One Tailed*

One Tailed	Nilai Hitung	t Tabel ( $\alpha .v$ )	Keputusan Uji
Eksperimen-Kontrol	3,588	2,11	$H_0$ ditolak

Berdasarkan hasil uji *t-test one tailed* pada Tabel 4.26, menunjukkan bahwa  $t$  hitung yang diperoleh yaitu 3,588. Sementara itu,  $t$  tabel pada standar deviasi 17 dengan taraf signifikansi 0,05 yaitu 2,11. Dalam hal ini  $t$  hitung  $>$   $t$  tabel yaitu  $3,588 > 2,11$ . Hal ini menunjukkan bahwa hipotesis 0 ( $H_0$ ) ditolak dan hipotesis 1 ( $H_1$ ) diterima. Sehingga dapat dinyatakan bahwa peningkatan nilai pada kelas eksperimen lebih baik daripada kelas kontrol. Secara keseluruhan, lembar kerja peserta didik berbasis *Toulmin's Argument Pattern* terintegrasi dengan pendekatan *Socio-scientific Issues* efektif untuk meningkatkan kemampuan argumentasi peserta didik pada tema pencemaran lingkungan.

##### 5. Hasil Akhir Produk

Produk lembar kerja peserta didik yang telah melewati tahap uji coba, maka produk tersebut sudah berada pada tahap hasil akhir produk. Hasil akhir produk yang telah dikembangkan, dalam bentuk lembar kerja peserta didik berbasis *Toulmin's Argument Pattern* terintegrasi dengan pendekatan *Socio-scientific Issues* yang layak digunakan dalam pembelajaran IPA. Berdasarkan analisis hasil uji validitas oleh validator ahli dan uji kepraktisan melalui angket respon peserta didik, maka dapat disimpulkan bahwa lembar kerja peserta didik berbasis *Toulmin's Argument Pattern* terintegrasi dengan pendekatan

*Socio-scientific Issues*, dapat membantu untuk meningkatkan kemampuan argumentasi peserta didik.

## B. Pembahasan

### 1. Validitas Lembar Kerja Peserta Didik Berbasis *Toulmin's Argument Pattern* Terintegrasi dengan Pendekatan *Socio-scientific Issues*

Produk lembar kerja peserta didik yang telah selesai pada tahap rancangan dan pengembangan format awal produk, selanjutnya dilakukan proses validasi terhadap produk tersebut. Validasi dilakukan untuk mengetahui tingkat kevalidan dan kelayakan produk yang dikembangkan sebelum digunakan dalam penelitian. Pada tahap ini, validasi produk lembar kerja peserta didik berbasis *Toulmin's Argument Pattern* terintegrasi dengan pendekatan *Socio-scientific Issues* dilakukan oleh 2 validator ahli. Validator ahli tersebut terdiri atas dosen Tadris IPA IAIN Ponorogo dan guru mata pelajaran IPA MTs Ma'arif Klego. Validator melakukan penilaian terhadap produk lembar kerja peserta didik yang dikembangkan dengan mengisi lembar validasi yang sebelumnya telah disusun oleh peneliti. Lembar validasi ini memuat penilaian terhadap lembar kerja peserta didik yang terdiri atas penilaian validitas isi atau materi, validitas konstruk atau kekhasan, dan validitas keterbacaan atau desain. Lembar validasi ini berupa daftar *checklist* dalam bentuk skala *likert* berdasarkan sejumlah pernyataan sesuai aspek yang dinilai. Tahap validasi produk ini dilaksanakan pada tanggal 23-29 April 2021.

Data hasil validasi selanjutnya dianalisis secara kuantitatif menggunakan rumus PPV (Persentase Penilaian Validator). Pada aspek isi atau materi diperoleh rata-rata sebesar 90,5%. Nilai rata-rata hasil validasi isi tersebut dikategorikan sangat valid. Sehingga, lembar kerja peserta didik berbasis *Toulmin's Argument Pattern* terintegrasi dengan pendekatan *Socio-scientific Issues* dinyatakan layak digunakan dalam pembelajaran dengan revisi kecil. Beberapa revisi pada lembar kerja peserta didik dari segi isi atau materi yang berasal dari komentar, kritik, dan saran validator, yaitu pada beberapa bagian

menggunakan bahasa dan istilah yang kurang mudah dipahami oleh peserta didik. Sehingga, perlu untuk memperbaiki dengan bahasa yang lebih mudah dipahami peserta didik serta memberikan penjelasan-penjelasan pada beberapa istilah yang sulit dipahami.

Pada aspek konstruk atau kekhasan, lembar kerja peserta didik berbasis *Toulmin's Argument Pattern* terintegrasi dengan pendekatan *Socio-scientific Issues* dinyatakan layak untuk digunakan dalam pembelajaran IPA. Terdapat beberapa komentar dari validator antara lain yaitu isu yang diangkat dalam bacaan diprediksi akan membantu peserta didik menangkap materi yang dipelajari. Selain itu, isu-isu yang disajikan sudah merupakan isu-isu terkini yang berhubungan langsung sesuai tema pencemaran lingkungan seperti pencemaran air, tanah, dan udara.

Pada aspek keterbacaan diperoleh rata-rata sebesar 88,6%. Nilai rata-rata hasil validasi keterbacaan tersebut dikategorikan sangat valid. Sehingga, lembar kerja peserta didik berbasis *Toulmin's Argument Pattern* terintegrasi dengan pendekatan *Socio-scientific Issues* dinyatakan layak digunakan dalam pembelajaran dengan revisi kecil. Beberapa revisi pada lembar kerja peserta didik dari segi keterbacaan yang berasal dari komentar, kritik, dan saran validator, yaitu mengecilkan ukuran tulisan pada header footer, mengganti gambar animasi pada halaman yang lebih islami, dan mengubah peletakan soal yang kurang tepat.

Sementara itu, pada instrumen soal *pretest* dan *posttest* dilakukan 2 jenis uji data yaitu melalui validasi oleh validator ahli serta uji validitas dan reliabilitas menggunakan SPSS. Instrumen soal yang telah divalidasi oleh validator ahli mendapatkan hasil rata-rata validitas sebesar 88,3%. Berdasarkan hasil tersebut, instrumen soal *pretest* dan *posttest* dinyatakan sangat valid. Selain itu, terdapat revisi dari validator ahli diantaranya yaitu mengubah kalimat pada soal yang kurang efektif dan mengganti pilihan jawaban yang kurang tepat. Sementara itu, hasil uji validitas instrumen soal *pretest* dan *posttest* menggunakan SPSS dari total 10 soal terdapat 7 soal yang dinyatakan valid, sisanya 3 soal

lainnya dinyatakan tidak valid. Sedangkan hasil uji reliabilitas menunjukkan nilai *Cronbach's Alpha* sebesar 0,786. Sehingga instrumen soal *pretest* dan *posttest* dinyatakan reliabel.

## 2. Kepraktisan Lembar Kerja Peserta Didik Berbasis *Toulmin's Argument Pattern* Terintegrasi dengan Pendekatan *Socio-scientific Issues*

Uji kepraktisan pada penelitian ini menggunakan angket respon peserta didik yang diberikan pada kelas eksperimen. Tujuannya untuk mengetahui respon peserta didik setelah menggunakan lembar kerja peserta didik berbasis *Toulmin's Argument Pattern* terintegrasi dengan pendekatan *Socio-scientific Issues*. Di dalam angket respon tersebut memuat 3 indikator penilaian yaitu indikator ketertarikan, materi atau isi, dan bahasa. Dari 3 indikator penilaian tersebut, diperoleh rata-rata hasil respon positif peserta didik sebesar 90% yang meliputi respon sangat setuju dan setuju. Sementara itu, sisanya sebesar 10% meliputi respon tidak setuju dan sangat tidak setuju. Hal ini membuktikan bahwa lembar kerja peserta didik berbasis *Toulmin's Argument Pattern* terintegrasi dengan pendekatan *Socio-scientific Issues*, praktis digunakan sebagai media dalam pembelajaran IPA.

Lembar kerja peserta didik yang dikembangkan pada penelitian ini berbeda dengan lembar kerja peserta didik pada umumnya. Perbedaannya yaitu pada lembar kerja peserta didik ini dikembangkan dengan mengacu pada pola argumentasi Toulmin (*Toulmin's Argument Pattern*) yang diintegrasikan dengan pendekatan pembelajaran *Socio-scientific Issues*. Hal ini bertujuan untuk membantu peserta didik dalam meningkatkan kemampuan argumentasinya pada pembelajaran IPA. Penerapan pola argumentasi Toulmin (*Toulmin's Argument Pattern*) dan pendekatan *Socio-scientific Issues* diwujudkan dalam bentuk fitur-fitur khusus yang ada pada lembar kerja peserta didik, yaitu fitur *socio-scientific issues*, fitur *socio-scientific claim*, fitur *socio-scientific ground*, fitur *socio-scientific warrant*, fitur *socio-scientific backing*, dan fitur analisa konsep.



Fitur *socio-scientific issues* merupakan bentuk penerapan pendekatan pembelajaran *socio-scientific issues* di dalam lembar kerja peserta didik. Fitur ini menyajikan berita tentang kasus pencemaran lingkungan yang bersumber dari media online. Fitur *socio-scientific issues* bertujuan untuk mewujudkan pembelajaran yang kontekstual serta merangsang kemampuan berpikir kritis peserta didik dalam menanggapi suatu permasalahan dalam kehidupan sehari-hari. Menurut Devy lembar kerja peserta didik pendekatan *Toulmin's Argument Pattern* diterapkan dalam pembelajaran untuk mengembangkan kemampuan argumentasi peserta didik dengan cara menyajikan informasi guna meningkatkan pola berpikir peserta didik.<sup>131</sup> Keunggulan fitur tersebut yaitu menyajikan berita yang mengandung isu *socio-scientific* terkait materi pencemaran lingkungan dan merupakan ciri khas dari pendekatan pembelajaran *socio-scientific*. Sebagaimana yang dikatakan Walton bahwa isu merupakan salah satu aspek yang berhubungan dengan argumentasi.<sup>132</sup> Isu yang disajikan dalam fitur ini nantinya akan menjadi materi utama dalam lembar kerja peserta didik yang harus ditanggapi oleh peserta didik pada fitur-fitur yang lainnya.

Fitur *socio-scientific claim* diimplementasikan dalam lembar kerja peserta didik untuk membantu mengembangkan kemampuan argumentasi peserta didik pada indikator *claim* (pernyataan). Fitur *socio-scientific claim* merupakan fitur yang mengarahkan peserta didik untuk menanggapi isu *socio-scientific* dengan memilih beberapa pernyataan berupa pendapat atau gagasan dengan keyakinan sesuai isu yang disajikan. Tujuan dari fitur tersebut untuk melatih peserta didik berargumentasi dalam bentuk mengemukakan ide, pendapat, atau gagasan dengan keyakinan tanpa keraguan terhadap suatu permasalahan. Sebagaimana yang diungkapkan Ratcliffe bahwa salah satu ciri dari isu *socio-scientific*

---

<sup>131</sup> Devy, Puspitawati, dan Yakub, "Validitas dan Efektivitas LKPD Pendekatan Toulmin's Argument Pattern untuk Melatih Keterampilan Argumentasi," 84.

<sup>132</sup> Bambang Ekanara, Nuryani Y Rustaman, dan Hernawati, "Studi tentang Keterampilan Pembentukan Klaim Mengenai Isu Sosio-Saintifik Siswa Sekolah Menengah Atas pada Kelompok Budaya Sunda," 24.

yaitu terdapat proses pembentukan pendapat.<sup>133</sup> Demikian juga dengan proses argumentasi pada tahap *claim* akan mengarahkan peserta didik untuk memberikan pernyataan ilmiah yang dapat memecahkan permasalahan sosial ilmiah.<sup>134</sup> Keunggulan fitur *socio-scientific claim* yaitu menerapkan salah satu pola argumentasi Toulmin (*claim*) yang dihubungkan dengan isu *socio-scientific* terkini tentang pencemaran lingkungan.

**Socio-scientific Claim**  
Pernyataan Socio-scientific

Kasus jebolnya tanggul penampung limbah batubara milik PT Kayan Putra Utama Coal (KPUC) yang mengakibatkan limbah tersebut mengalir dan mencemari Sungai Malinau, tentu sangat meresahkan warga sekitar sungai. Untuk menanggapi hal tersebut, berikut ini pilihlah 4 dari 7 pernyataan yang tepat sesuai isu yang disajikan dengan memberikan tanda centang (✓) pada kotak yang tersedia.

**Pernyataan**

- Saya setuju jika izin operasional perusahaan tersebut segera dicabut oleh Pemerintah mengingat kasus tersebut telah berdampak buruk bagi lingkungan dan masyarakat.
- Saya tidak setuju jika sanksi yang diberikan sampai pada pencabutan izin operasional perusahaan, karena akan mengakibatkan banyak tenaga kerja perusahaan yang menjadi pengangguran
- Saya setuju jika perusahaan tersebut dipidanakan karena perusahaan tersebut telah beroperasi tanpa izin resmi.
- Saya tidak setuju jika perusahaan tersebut dicabut izin usahanya, karena pemerintah daerah setempat akan kehilangan pendapatan daerah yang diambil dari biaya retribusi dan pajak perusahaan tersebut.
- Saya setuju untuk segera mendesak Pemerintah agar memberi sanksi tegas pada Perusahaan tersebut karena kasus pencemaran sungai yang serupa sudah terjadi berulang kali dan kasus ini yang terparah.
- Saya tidak setuju jika operasional perusahaan tersebut dihentikan karena dapat merugikan perusahaan dan tenaga kerjanya.
- Saya setuju jika Pemerintah memberi sanksi penghentian sementara operasional perusahaan mengingat kasus tersebut hanya menimbulkan dampak yang tidak terlalu parah bagi lingkungan.

Gambar 4.21 Jawaban Peserta Didik pada Fitur *Socio-scientific Claim*

Jawaban peserta didik yang terdapat dalam fitur *socio-scientific claim* pada Gambar 4.21 sesuai dengan jawaban yang diharapkan. Peserta didik dapat menentukan pernyataan awal terkait isu *socio-scientific* berupa kasus jebolnya tanggul penampung limbah batubara yang mengakibatkan pencemaran di Sungai Malinau Kalimantan Utara. Isu tersebut telah disajikan dalam lembar kerja peserta didik pada fitur *socio-scientific issues*. Peserta didik terlebih dahulu membaca dan memahami isu yang disajikan tersebut. Dengan dimunculkannya permasalahan yang tergolong isu *socio-scientific* dalam pembelajaran, dapat melatih peserta didik untuk dapat memberikan pernyataan awal terkait suatu

<sup>133</sup> Siska et al., "Penerapan Pembelajaran Berbasis Socio Scientific Issues Untuk Meningkatkan Kemampuan Argumentasi Ilmiah," 23.

<sup>134</sup> Silviana Hendri dan Apriana Defianti, "Membentuk Keterampilan Argumentasi Siswa Melalui Isu Sosial Ilmiah dalam Pembelajaran Sains," 548.

permasalahan. Proses argumentasi akan mengarahkan peserta didik untuk memberikan pernyataan ilmiah yang dapat memecahkan permasalahan sosial ilmiah (*socio-scientific*).<sup>135</sup>

Fitur *socio-scientific ground* diimplementasikan dalam lembar kerja peserta didik untuk membantu mengembangkan kemampuan argumentasi peserta didik pada indikator *ground* (data). Fitur *socio-scientific ground* merupakan fitur yang mengarahkan peserta didik untuk menemukan dan mengkategorikan data berupa bukti yang akurat berkaitan dengan isu *socio-scientific* yang disajikan. Tujuan dari fitur tersebut untuk melatih peserta didik dalam menemukan dan menganalisis data atau bukti ilmiah dari suatu permasalahan. Hal ini sejalan dengan salah satu prinsip ragam pendekatan pembelajaran berbasis *socio-scientific issues*, berupa mengumpulkan dan mengolah data ilmiah yang relevan melalui investigasi maupun dari hasil penelitian.<sup>136</sup> Data atau bukti ilmiah ini dapat digunakan oleh peserta didik untuk mendukung kesimpulan dan keputusan yang diambil terhadap suatu permasalahan.<sup>137</sup> Keunggulan fitur tersebut yaitu menerapkan salah satu pola argumentasi Toulmin (*ground*) yang dihubungkan dengan isu *socio-scientific* terkini tentang pencemaran lingkungan.



---

<sup>135</sup> Silviana Hendri dan Apriana Defianti, "Membentuk Keterampilan Argumentasi Siswa Melalui Isu Sosial Ilmiah dalam Pembelajaran Sains," 548.

<sup>136</sup> Juli Yani, Skripsi: "Analisis Literasi Sains Siswa Menggunakan Pendekatan Socio-Scientific Issues (SSI) pada Materi Laju Reaksi" (Riau: Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau, 2020), 27-28.

<sup>137</sup> I Nengah Suartha, I Gusti Agung Nyoman Setiawan, dan Anak Agung Rai Sudiarmika, "Pola Argumen Toulmin pada Proses Pembelajaran IPA SMP Negeri 1 Amlapura," 7.

**Socio-scientific Ground**  
Data Socio-scientific

Pencemaran di suatu perairan dapat diketahui dengan menggunakan parameter atau indikator terjadinya pencemaran dan tingkat pencemarannya. Indikator pencemaran air meliputi indikator fisik, indikator kimia, dan indikator biologi. Berdasarkan kasus pencemaran air pada Sungai Malinau akibat limbah perusahaan batubara, temukan 2 indikator yang menunjukkan terjadinya pencemaran air di sungai tersebut dengan memberikan tanda centang (✓) pada lingkaran yang tersedia! Selanjutnya, kategorikan 2 indikator pencemaran air yang telah dipilih ke dalam jenis indikator fisik, kimia, atau biologi dengan menuliskan pada kolom yang tersedia!

**Tahap Menemukan**

Air sungai memiliki pH 4

Ikan-ikan di sungai banyak yang mati

Kandungan BOD air sungai cukup tinggi

Air sungai keruh, berwarna coklat kehitam

**Tahap Mengkategorikan**

Indikator Fisik	Indikator Kimia	Indikator Biologi
Air sungai keruh, ber- warna coklat, hitam!		Akan 2 di sungai, banyak yang mati!

Gambar 4.22 Jawaban Peserta Didik pada Fitur *Socio-scientific Ground*

Jawaban peserta didik yang terdapat dalam fitur *socio-scientific ground* pada Gambar 4.22 telah sesuai dengan jawaban yang diharapkan. Peserta didik dapat menemukan data berupa indikator pencemaran air yang terjadi di Sungai Malinau. Peserta didik juga dapat mengkategorikan data yang didapat tersebut berdasarkan kategori yang sesuai. Berdasarkan rata-rata nilai hasil kinerja peserta didik, fitur *socio-scientific ground* memperoleh rata-rata nilai tertinggi. Hal ini menunjukkan kemampuan argumentasi peserta didik pada indikator *ground* dapat berkembang dengan baik. Dengan disajikannya beberapa opsi data atau bukti ilmiah yang berkaitan dengan isu *socio-scientific* pencemaran air di Sungai Malinau, menuntut peserta didik untuk dapat menganalisa data dengan tepat. Untuk dapat menganalisa data tersebut, peserta didik harus memiliki pemahaman konsep terkait permasalahan pencemaran air. Dalam pembelajaran IPA, konsep IPA tidak hanya sekadar dipelajari, akan tetapi konsep IPA juga harus diproyeksikan untuk menjawab permasalahan dalam kehidupan sehari-hari.<sup>138</sup>

<sup>138</sup> Silviana Hendri dan Apriana Defianti, "Membentuk Keterampilan Argumentasi Siswa Melalui Isu Sosial Ilmiah dalam Pembelajaran Sains," 547.

Fitur *socio-scientific warrant* diimplementasikan dalam lembar kerja peserta didik untuk membantu mengembangkan kemampuan argumentasi peserta didik pada indikator *warrant* (pembenaran). Fitur *socio-scientific warrant* merupakan fitur yang mengarahkan peserta didik untuk memberikan pembenaran dengan menentukan benar atau salah dari beberapa pernyataan berkaitan dengan isu *socio-scientific* yang disajikan. Tujuan dari fitur tersebut untuk melatih peserta didik agar dapat memberikan atau menunjukkan pembenaran yang tepat sebagai bagian dari argumentasi yang diungkapkan dalam menanggapi suatu permasalahan. Terdapat tiga hal yang sangat penting terkait pembelajaran argumentasi peserta didik dalam konteks ilmiah yaitu struktur argumen, isi argumen, dan sifat pembenarannya.<sup>139</sup> Keunggulan fitur tersebut yaitu menerapkan salah satu pola argumentasi Toulmin (*warrant*) yang dihubungkan dengan isu *socio-scientific* terkini tentang pencemaran lingkungan.

**Socio-scientific Warrant**  
Pembenaran Socio-scientific

Sungai Malinau menjadi sumber air baku bagi Perusahaan Daerah Air Minum (PDAM) yang memberi layanan air bersih bagi warga setempat. Akibat terjadinya pencemaran pada tahun 2017 lalu di Sungai Malinau, pelayanan air bersih PDAM menjadi tidak maksimal. Berdasarkan hal tersebut, tentukan benar atau salah dari beberapa pernyataan terkait kondisi air Sungai Malinau saat itu dengan menuliskan huruf "B" untuk Benar dan huruf "S" untuk Salah.

Kekeruhan air sungai Malinau meningkat dari 25 NTU menjadi 1993 NTU mengindikasikan air sungai yang tidak layak untuk air minum (.....) **B**

Kondisi air sungai Malinau setelah tanggul kolam pengendapan jebel terpantau sedikit berwarna keruh (.....) **S**

Air sungai Malinau setelah tanggul kolam pengendapan jebel tingkat kekeruhannya mencapai 80 kali lipat namun masih terlihat bening dan layak dikonsumsi sebagai air minum (.....) **S**

Kekeruhan air sungai Malinau yang meningkat sangat drastis menunjukkan kondisi air sungai yang tercemar sehingga pelayanan air bersih dari PDAM harus dihentikan sementara (.....) **B**

Gambar 4.23 Jawaban Peserta Didik pada Fitur *Socio-scientific Warrant*

Jawaban peserta didik yang terdapat dalam fitur *socio-scientific warrant* pada Gambar 4.23 telah sesuai dengan jawaban yang diharapkan. Peserta didik dapat

<sup>139</sup> Christenson, Rundgren, dan Zeidler, "The Relationship of Discipline Background to Upper Secondary Students' Argumentation on Socioscientific Issues," 584.

memberikan pembenaran terhadap pernyataan-pernyataan yang diajukan. Peserta didik dapat menentukan jawaban benar atau salah dengan tepat tentang isu pencemaran di Sungai Malinau yang berdampak pada pelayanan air bersih dari PDAM. Dalam hal ini peserta didik mampu menganalisis pernyataan yang sesuai dengan konsep-konsep sains. Adanya isu *socio-scientific* yang disajikan dalam fitur *socio-scientific issues*, memberikan dampak yang baik terhadap jawaban peserta didik pada indikator *warrant* (pembenaran). Hal ini karena isu *socio-scientific* dapat meningkatkan pemahaman konsep.<sup>140</sup> Selain itu, pada fitur ini peserta didik juga dapat memperkirakan jawaban melalui penalaran. Penalaran ini dapat melibatkan kemampuan berpikir kritis dan logis peserta didik sampai memperoleh jawaban yang tepat.<sup>141</sup> Sebagaimana menurut Keraf bahwa proses argumentasi melibatkan prinsip logika untuk membuktikan kebenaran.<sup>142</sup>

Fitur *socio-scientific backing* diimplementasikan dalam lembar kerja peserta didik untuk membantu mengembangkan kemampuan argumentasi peserta didik pada indikator *backing* (dukungan). Fitur *socio-scientific backing* merupakan fitur yang mengarahkan peserta didik untuk memilih pernyataan baik pro maupun kontra terkait isu *socio-scientific* yang disajikan, disertai dukungan yang tepat. Tujuan dari fitur tersebut untuk melatih peserta didik agar dapat menunjukkan dukungan terhadap pernyataan yang tepat dan relevan dengan konsep IPA dalam menanggapi suatu permasalahan. Saat berargumentasi, peserta didik akan diarahkan untuk mengungkapkan perkiraan jawaban yang tepat sebagai dukungan pernyataan dengan berdasarkan bukti.<sup>143</sup> Keunggulan fitur tersebut yaitu menerapkan salah satu pola argumentasi Toulmin (*backing*) yang dihubungkan dengan isu *socio-scientific* terkini tentang pencemaran lingkungan.

---

<sup>140</sup> Astarina, Rahayu, dan Yahmin, "Pengaruh Pembelajaran POGIL Berkonteks Socioscientific Issues Terhadap Kualitas Keterampilan Berargumentasi Peserta didik SMA pada Materi Ikatan Kimia," 32.

<sup>141</sup> Miaturrohmah, Skripsi: "*Pengembangan Bahan Ajar Berorientasi pada Prinsip Argument Driven Inquiry (ADI) untuk Meningkatkan Keterampilan Argumentasi Siswa pada Tema Pencemaran Lingkungan Kelas VII MTsN 6 Ponorogo*" (Ponorogo: IAIN Ponorogo, 2020), 97.

<sup>142</sup> Asniar, "Profil Penalaran Ilmiah dan Kemampuan Berargumentasi Mahasiswa Sains dan Non-Sains," *Jurnal Penelitian dan Pembelajaran IPA*, Vol. 2 No. 1 (2016), 39.

<sup>143</sup> Silviana Hendri dan Apriana Defianti, "Membentuk Keterampilan Argumentasi Siswa Melalui Isu Sosial Ilmiah dalam Pembelajaran Sains," 547.



**Socio-scientific Backing**  
Dukungan Socio-scientific

Akibat kejadian jebolnya tanggul pada tahun 2017, Dinas ESDM Kalimantan Utara mengeluarkan teguran dan penghentian sementara selama 60 hari empat perusahaan tambang batubara yang beroperasi di hulu Malinau Selatan. Kala itu, Merah Jehanyah, selaku Koordinator Jatim Nasional mengatakan bahwa Jatim tak puas dengan sanksi kepada perusahaan-perusahaan itu dan mendesak cabut izin seluruh tambang batubara di DAS Malinau Berdasarkan hal tersebut tentukan 1 pernyataan disertai 1 dukungan yang sesuai pada kolom pro dan kontra! Selanjutnya, hubungkan menggunakan tanda panah (→) antara pernyataan dengan dukungan yang dipilih!

PRON		Dukungan	
Pernyataan			
Jatim sudah seharusnya untuk membela hak-hak warga setempat yang terdampak akibat adanya perusahaan batubara tersebut.	<input type="checkbox"/>	Pencemaran akibat perusahaan batu bara di DAS Malinau menyebabkan akses air bersih terganggu dan ekosistem sungai rusak.	<input checked="" type="checkbox"/>
Perusahaan batubara di DAS Malinau tidak seharusnya lalai karena dapat merugikan banyak pihak.	<input type="checkbox"/>	Jatim didukung warga setempat mendesak cabut izin agar Perusahaan tersebut jera.	<input type="checkbox"/>
Pemerintah seharusnya segera mengambil tindakan tegas agar kasus serupa tak terjadi lagi.	<input type="checkbox"/>	Sanksi teguran berupa penghentian sementara tidak membuat perusahaan tersebut jera dan kasus serupa berulang kali masih terjadi.	<input type="checkbox"/>
KONTRA		Dukungan	
Pernyataan			
Jika pencabutan izin semua perusahaan dilakukan, semua perusahaan akan mengalami kebangkrutan.	<input type="checkbox"/>	Perusahaan sebaiknya diminta mengkaji ulang AMDAL agar perekonomian juga tetap berjalan tanpa merusak lingkungan.	<input checked="" type="checkbox"/>
Pemerintah tidak harus melakukan pencabutan izin perusahaan mengingat aspek sosial dan ekonomi yang juga perlu dipertimbangkan.	<input type="checkbox"/>	Jatim tidak seharusnya mendesak pemerintah karena keputusan pemerintah sudah yang terbaik.	<input type="checkbox"/>
Sanksi penghentian sementara sudah tepat dilakukan.	<input type="checkbox"/>	Sebagian warga setempat akan kehilangan pekerjaan jika perusahaan dicabut izin.	<input type="checkbox"/>

Gambar 4.24 Jawaban Peserta Didik pada Fitur *Socio-scientific Backing*

Jawaban peserta didik yang terdapat dalam fitur *socio-scientific backing* pada Gambar 4.24 telah sesuai dengan jawaban yang diharapkan. Peserta didik dihadapkan pada permasalahan terkait pencemaran di Sungai Malinau yang mengakibatkan pemberhentian sementara perusahaan batubara yang terlibat. Ketika berada pada situasi yang demikian, peserta didik dapat menganalisis pernyataan yang tepat baik pro maupun kontra situasi. Selanjutnya peserta didik juga dapat menentukan dukungan berupa sanggahan, saran, atau rekomendasi yang relevan terhadap pernyataan yang diambil. Meskipun demikian, berdasarkan rata-rata nilai hasil kinerja peserta didik, fitur *socio-scientific backing* memperoleh rata-rata nilai paling rendah. Hal ini menunjukkan kemampuan argumentasi sebagian besar peserta didik pada indikator *backing* belum berkembang dengan baik. Supaya dapat menentukan dukungan yang paling tepat, tentu peserta didik terlebih dahulu harus memiliki pemahaman pada konsep IPA yang relevan dengan permasalahan. Dukungan yang diberikan dalam argumentasi peserta didik pada isu *socio-scientific* dipengaruhi oleh pemahaman konsep peserta didik. Peserta didik yang memahami konsep dengan baik, maka akan mampu membuat argumen yang lengkap dan utuh.<sup>144</sup>

<sup>144</sup> Deni Fauzi Rahman, "Analisis Argumentasi dalam Isu Sosiosaintifik Siswa SMP," 12.

Selain memiliki fitur-fitur utama, lembar kerja peserta didik berbasis *Toulmin's Argument Pattern* terintegrasi dengan pendekatan *Socio-scientific Issues* juga menyajikan fitur tambahan. Fitur tambahan tersebut diimplementasikan untuk mendukung lembar kerja peserta didik agar dapat maksimal dalam upaya meningkatkan kemampuan argumentasi peserta didik. Fitur tambahan tersebut yaitu fitur analisa konsep. Fitur analisa konsep merupakan fitur yang mengarahkan peserta didik untuk dapat menghubungkan antara isu *socio-scientific* yang disajikan dengan konsep-konsep IPA terkait materi yang dipelajari. Tujuan dari fitur tersebut untuk melatih peserta didik dalam memahami, menganalisis, dan menarik suatu konsep IPA dari permasalahan yang terjadi dalam kehidupan nyata. Dengan adanya implementasi *socio-scientific issues* dalam pembelajaran mampu mengembangkan penguasaan konsep peserta didik.<sup>145</sup> Demikian juga dengan kegiatan argumentasi merupakan salah satu cara untuk meningkatkan pemahaman konsep peserta didik.<sup>146</sup>

### 3. Keefektifan Lembar Kerja Peserta Didik Berbasis *Toulmin's Argument Pattern* Terintegrasi dengan Pendekatan *Socio-scientific Issues*

Setelah dilaksanakan *pretest* baik pada kelas eksperimen maupun kontrol serta uji coba lembar kerja peserta didik di kelas eksperimen, selanjutnya dilaksanakan *posttest* pada kelas eksperimen dan kontrol. Instrumen soal *posttest* yang diberikan sama dengan instrumen soal *pretest*, hanya saja untuk penomoran soal dibuat berbeda. Setelah produk lembar kerja peserta didik selesai diujicobakan, selanjutnya dilakukan analisis terhadap hasil *pretest* dan *posttest* menggunakan uji N-Gain. Uji N-Gain dilakukan untuk mengetahui peningkatan dari hasil *pretest* ke *posttest* baik klasikal maupun pada setiap indikator kemampuan argumentasi peserta didik. Secara klasikal, pada kelas eksperimen mengalami peningkatan sebesar 40,0066%, termasuk kategori sedang. Sedangkan pada kelas kontrol mengalami peningkatan sebesar 19,561%, termasuk kategori rendah.

---

<sup>145</sup> Siska, Yunita, dan Ubaidillah, "Strategi Socio Scientific Issues untuk Meningkatkan Kemampuan Argumentasi Ilmiah Peserta didik pada Konsep Sistem Respirasi di Kelas XI MIPA SMAN 1 Suranenggala," 67.

<sup>146</sup> Astarina, Rahayu, dan Yahmin, "Pengaruh Pembelajaran POGIL Berkonteks Socioscientific Issues Terhadap Kualitas Keterampilan Berargumentasi Peserta didik SMA pada Materi Ikatan Kimia," 33.



Sementara itu untuk peningkatan pada setiap indikator yang dianalisis hanya kelas eksperimen. Pada indikator *claim* dan indikator *backing* secara berturut-turut mengalami peningkatan sebesar 27% dan 13%. Peningkatan pada kedua indikator tersebut termasuk dalam kategori rendah. Sedangkan, pada indikator *ground* dan indikator *warrant* secara berturut-turut mengalami peningkatan sebesar 51% dan 58%. Peningkatan yang terjadi pada kedua indikator tersebut termasuk dalam kategori sedang.

Hasil *pretest* dan *posttest* selain dianalisis menggunakan uji N-Gain, juga dilakukan analisis menggunakan uji t yaitu uji *independent t-test two tailed* dan uji *t-test one tailed*. Uji *independent t-test two tailed* digunakan untuk mengetahui apakah terdapat perbedaan nilai antara kelas eksperimen dan kontrol. Hasil uji *independent t-test two tailed* menunjukkan  $H_0$  ditolak dan  $H_1$  diterima. Sehingga dapat dinyatakan bahwa terdapat perbedaan yang signifikan antara kelas eksperimen dan kontrol. Sedangkan, uji *t-test one tailed* digunakan untuk mengetahui peningkatan mana yang lebih baik antara kelas eksperimen dan kontrol. Hasil uji *t-test one tailed* menunjukkan  $H_0$  ditolak dan  $H_1$  diterima. Sehingga dapat dinyatakan bahwa peningkatan nilai pada kelas eksperimen lebih baik daripada kelas kontrol.

Hal ini membuktikan bahwa lembar kerja peserta didik berbasis *Toulmin's Argument Pattern* terintegrasi dengan pendekatan *Socio-scientific Issues*, efektif digunakan untuk membantu meningkatkan kemampuan argumentasi peserta didik. Sebagaimana menurut Toulmin yang menyatakan bahwa kemampuan argumentasi dan pemahaman konsep peserta didik mampu meningkat secara signifikan setelah *Toulmin's Argument Pattern* diimplementasikan dalam pembelajaran.<sup>147</sup>

Kemampuan argumentasi peserta didik setelah diterapkan lembar kerja peserta didik berbasis *Toulmin's Argument Pattern* terintegrasi dengan pendekatan *Socio-scientific*

---

<sup>147</sup> Aulia Nihayatul Muna dan Rusmini, "Pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik untuk Melatihkan Keterampilan Argumentasi Ilmiah Peserta Didik pada Materi Laju Reaksi," 167.

*Issues* juga mengalami peningkatan pada setiap indikatornya. Indikator kemampuan argumentasi tersebut yaitu indikator *claim* (pernyataan), *ground* (data), *warrant* (pembenaran), dan *backing* (dukungan). Peningkatan kemampuan argumentasi yang efektivitasnya paling tinggi yaitu indikator *warrant* (pembenaran). Hal ini menunjukkan bahwa peserta didik memiliki kemampuan argumentasi yang baik khususnya dalam memberikan pembenaran argumennya dengan berdasarkan pemahaman konsep yang dimiliki. Sebagaimana menurut Sadler, alasan sebagai pembenaran argumen yang diungkapkan oleh peserta didik dalam isu *socio-scientific* dipengaruhi oleh pemahaman konsep yang dimiliki peserta didik.<sup>148</sup> Sementara itu, peningkatan kemampuan argumentasi yang efektivitasnya paling rendah yaitu indikator *backing* (dukungan). Hal ini menunjukkan bahwa kemampuan argumentasi peserta didik pada indikator tersebut masih belum berkembang dengan baik. Menurut Kamilahrohrawati, rendahnya kemampuan peserta didik pada indikator *backing* karena kesulitan peserta didik dalam memperoleh literatur untuk mendukung argumentasinya.<sup>149</sup>

Lembar kerja peserta didik berbasis *Toulmin's Argument Pattern* terintegrasi dengan pendekatan *Socio-scientific Issues* yang telah melalui serangkaian tahapan pengembangan dan uji coba, maka diperoleh hasil dalam bentuk lembar kerja peserta didik yang valid, praktis, dan efektif untuk membantu meningkatkan kemampuan argumentasi peserta didik dalam pembelajaran IPA. Kemampuan argumentasi peserta didik perlu menjadi fokus perhatian pendidik dalam pembelajaran IPA pada Abad 21 ini. Perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi yang sangat pesat pada Abad 21 ini menuntut peserta didik untuk mampu menguasai kemampuan berpikir tingkat tinggi. Dimana kemampuan argumentasi merupakan dasar dari kemampuan berpikir tingkat tinggi. Kemampuan argumentasi berperan penting dalam mengembangkan pola berpikir

---

<sup>148</sup> Deni Fauzi Rahman, "Analisis Argumentasi dalam Isu Sosiosaintifik Siswa SMP," *Thabiea: Journal of Natural Science Teaching*, Vol. 1 No. 1 (2018), 12.

<sup>149</sup> Kamilahrohrawati dan Kuntjoro, "Validitas dan Keefektifan Lembar Kegiatan Peserta Didik Berbasis Toulmin's Argument Pattern untuk Melatihkan Keterampilan Argumentasi," 457.

kritis peserta didik. Melalui proses yang melibatkan argumentasi juga membantu peserta didik dalam mengkonstruksi pengetahuan melalui serangkaian kegiatan menanggapi pertanyaan dan bertukar informasi. Selain itu, argumentasi yang diungkapkan peserta didik bisa menjadi tolok ukur sejauh mana pemahaman konsep dan materi dalam pembelajaran.

Lembar kerja peserta didik yang dikembangkan pada penelitian ini mempunyai beberapa kelebihan antara lain yaitu adanya pola argumentasi Toulmin (*claim, ground, warrant, dan backing*) yang diimplementasikan dalam lembar kerja peserta didik mampu mengembangkan dan meningkatkan kemampuan argumentasi peserta didik. Sebagaimana pernyataan Toulmin bahwa pemahaman konsep dan kemampuan argumentasi peserta didik mengalami peningkatan yang signifikan setelah *Toulmin's Argument Pattern* diimplementasikan dalam pembelajaran.<sup>150</sup> Selain itu, adanya isu *socio-scientific* yang disajikan dalam lembar kerja peserta didik dapat memberikan kesempatan bagi peserta didik untuk menggunakan argumentasi kritisnya.<sup>151</sup> Isu *socio-scientific* ini juga dapat mengembangkan kemampuan berpikir dan melatih peserta didik untuk menemukan konsep secara mandiri. Konsep yang diperoleh secara mandiri menjadikan lebih bermakna dan bertahan lama dalam ingatan peserta didik.<sup>152</sup>

Lembar kerja peserta didik berbasis *Toulmin's Argument Pattern* terintegrasi dengan pendekatan *Socio-scientific Issues* yang dikembangkan merupakan media pembelajaran IPA yang mengarahkan proses pembelajaran agar dapat mengembangkan kemampuan berpikir tingkat tinggi peserta didik. Kemampuan berpikir tingkat tinggi (*Higher Order Thinking Skills*) yang memuat antara lain kemampuan memecahkan masalah (*problem solving*), kemampuan berpikir kritis (*critical thinking*), kemampuan

---

<sup>150</sup> Aulia Nihayatul Muna dan Rusmini, "Pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik untuk Melatihkan Keterampilan Argumentasi Ilmiah Peserta Didik pada Materi Laju Reaksi," 167.

<sup>151</sup> Silviana Hendri dan Apriana Defianti, "Membentuk Keterampilan Argumentasi Siswa Melalui Isu Sosial Ilmiah dalam Pembelajaran Sains," 547.

<sup>152</sup> Amala Anggraeni Afandi dan Rusmini, "Kelayakan Lembar Kerja Peserta Didik untuk Melatihkan Keterampilan Argumentasi Peserta Didik SMA Kelas XI," *UNESA Journal of Chemical Education*, Vol. 10 No. 2 (2021), 174.

berpikir kreatif (*creative thinking*), dan kemampuan pengambilan keputusan (*decision making*). Karakteristik pembelajaran yang berorientasi pada kemampuan berpikir tingkat tinggi antara lain berpusat pada pertanyaan, melibatkan analisis argumen yang disertai data, menemukan konsep, mengolah dan mengaplikasikan informasi, serta memanfaatkan informasi untuk memecahkan masalah. Lembar kerja peserta didik berbasis *Toulmin's Argument Pattern* terintegrasi dengan pendekatan *Socio-scientific Issues* didalamnya memuat kegiatan pembelajaran yang difokuskan untuk mewujudkan pembelajaran IPA yang berorientasi pada kemampuan berpikir tingkat tinggi. Kegiatan dalam lembar kerja peserta didik yang didasarkan pada *Toulmin's Argument Pattern* bertujuan untuk mengembangkan dan meningkatkan kemampuan peserta didik dalam berargumentasi. Dimana proses argumentasi ini dilakukan dengan memanfaatkan isu *socio-scientific* sebagai bahan pembelajaran yang kontekstual.

Lembar kerja peserta didik berbasis *Toulmin's Argument Pattern* terintegrasi dengan pendekatan *Socio-scientific Issues* yang dikembangkan ini memudahkan guru dalam menerapkannya pada semua materi tema pencemaran lingkungan. Lembar kerja peserta didik ini dikembangkan pada sub tema pencemaran air, pencemaran udara, dan pencemaran tanah. Guru dapat menggunakan lembar kerja peserta didik yang dikembangkan ini untuk memfasilitasi peserta didik dalam pembelajaran IPA yang berpusat pada peserta didik (*student centered*).

Lembar kerja peserta didik berbasis *Toulmin's Argument Pattern* terintegrasi dengan pendekatan *Socio-scientific Issues* bertujuan untuk membantu peserta didik dalam meningkatkan kemampuan argumentasi dalam pembelajaran. Kemampuan argumentasi peserta didik yang baik apabila memenuhi indikator-indikator kemampuan argumentasi. Indikator kemampuan argumentasi tersebut meliputi indikator *claim* (pernyataan), *ground* (data), *warrant* (pembenaran), dan *backing* (dukungan). Untuk dapat menguasai kemampuan argumentasi yang baik tersebut dalam lembar kerja peserta didik yang

dikembangkan, peserta didik akan dilatih berargumentasi dengan menanggapi isu *socio-scientific* terkait tema pencemaran lingkungan. Kegiatan argumentasi dalam lembar kerja peserta didik tersebut dikembangkan dengan merujuk pada pola argumentasi Toulmin (*Toulmin's Argument Pattern*). Kegiatan-kegiatan dalam lembar kerja peserta didik tersebut dapat dijadikan upaya untuk melatih dan mengembangkan kemampuan argumentasi peserta didik dalam pembelajaran.



## BAB V

### PENUTUP

#### A. Kesimpulan

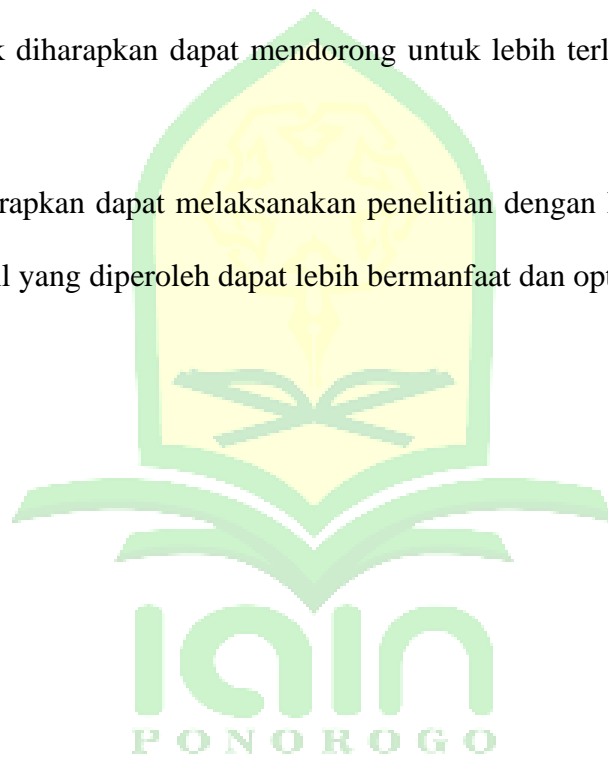
Berdasarkan hasil analisis data dan pembahasan yang telah dilakukan pada penelitian dan pengembangan lembar kerja peserta didik berbasis *Toulmin's Argument Pattern* terintegrasi dengan pendekatan *Socio-scientific Issues* untuk meningkatkan kemampuan argumentasi peserta didik pada tema pencemaran lingkungan, dapat disimpulkan bahwa:

1. Lembar kerja peserta didik berbasis *Toulmin's Argument Pattern* terintegrasi dengan pendekatan *Socio-scientific Issues* yang dikembangkan layak digunakan, baik dari segi isi atau materi dan keterbacaan dengan persentase sebesar 89,5%, sehingga dinyatakan valid dengan revisi atau perbaikan kecil.
2. Kepraktisan lembar kerja peserta didik berbasis *Toulmin's Argument Pattern* terintegrasi dengan pendekatan *Socio-scientific Issues* memperoleh persentase sebesar 90% yang berasal dari respon positif peserta didik.
3. Efektivitas lembar kerja peserta didik berbasis *Toulmin's Argument Pattern* terintegrasi dengan pendekatan *Socio-scientific Issues* dilihat dari 3 aspek yaitu sebagai berikut.
  - a. Lembar kerja peserta didik berbasis *Toulmin's Argument Pattern* terintegrasi dengan pendekatan *Socio-scientific Issues* dinyatakan mampu membantu meningkatkan kemampuan argumentasi peserta didik dengan persentase N-Gain sebesar 40,0066% ( $\alpha = 0,05$ ) yang termasuk kategori sedang.
  - b. Hasil uji *independent t-test two tailed* menunjukkan bahwa terdapat perbedaan yang signifikan antara kelas eksperimen dan kontrol dengan nilai signifikansi (*2-tailed*) yang didapat yaitu  $0,014 < 0,05$ .

- c. Hasil uji *t-test one tailed* menunjukkan bahwa peningkatan nilai pada kelas eksperimen lebih baik daripada kelas kontrol dengan  $t$  hitung  $>$   $t$  tabel yaitu  $3,588 > 2,11$  pada standar deviasi 17 dengan taraf signifikansi 0,05.

## B. Saran

1. Lembar kerja peserta didik berbasis *Toulmin's Argument Pattern* terintegrasi dengan pendekatan *Socio-scientific Issues* yang dikembangkan diharapkan mampu menjadi media pembelajaran yang inovatif untuk membantu guru dalam melaksanakan pembelajaran yang efektif dalam mencapai tujuan pembelajaran.
2. Bagi peserta didik diharapkan dapat mendorong untuk lebih terlibat aktif dalam kegiatan pembelajaran.
3. Bagi peneliti diharapkan dapat melaksanakan penelitian dengan lebih maksimal dan lebih baik sehingga hasil yang diperoleh dapat lebih bermanfaat dan optimal.



## DAFTAR PUSTAKA

- Abduh, Nurul Khairani, Andoyo Sastromiharjo, dan Dadang S Anshori. (2019). Pola Argumentasi pada Genre Teks Eksposisi Karangan Siswa SMA. *RETORIKA: Jurnal Bahasa, Sastra, dan Pengajarannya*. 12 (1), 71–84.
- Acar, Omer, Lutfullah Turkmen, dan Anita Roychoudhury. (2010). Student Difficulties in Socio-scientific Argumentation and Decision-making Research Findings: Crossing the Borders of Two Research Lines. *International Journal of Science Education*. 32 (9), 1191–1206.
- Afandi, Amala Anggraeni, dan Rusmini. (2021). Kelayakan Lembar Kerja Peserta Didik untuk Melatihkan Keterampilan Argumentasi Peserta Didik SMA Kelas XI. *UNESA Journal of Chemical Education*. 10 (2), 172–84.
- Ainin, Moh. (2013). Penelitian Pengembangan Dalam Pembelajaran Bahasa Arabi. *OKARA: Jurnal Bahasa dan Sastra*. 7 (2), 97-110.
- Aisya, Naafi, Yuni Wibowo, dan Tien Aminatun. (2016). The Influence of Socio-Scientific Issues on Reflective Judgment of High School's Student in Ecosystem Material. *Jurnal Bioedukatika*. 4 (2), 14–18.
- Amalia, Nur Fildzah, Riandi Riandi, Ari Widodo, dan Diana Rochintaniawati. (2018). Kompleksitas Argumentasi Berbasis Isu Sosiosaintifik pada Jenjang SD, SMP, dan SMA. *Assimilation: Indonesian Journal of Biology Education*. 1 (1), 29–32.
- Amiroh, Faridatul, dan Setyo Admoko. (2020). Tinjauan terhadap Model-Model Pembelajaran Argumentasi Berbasis TAP dalam Meningkatkan Keterampilan Argumentasi dan Pemahaman Konsep Fisika dengan Metode Library Research. *Inovasi Pendidikan Fisika*. 9 (2), 207-214.
- Arikunto, Suharsimi. *Dasar-Dasar Evaluasi Pendidikan Edisi 2*. Jakarta: Bumi Aksara, 2012.
- Asniar. (2016). Profil Penalaran Ilmiah dan Kemampuan Berargumentasi Mahasiswa Sains dan Non-Sains. *Jurnal Penelitian dan Pembelajaran IPA*. 2 (1), 30–41.
- Astarina, Anisyah Dasa, Sri Rahayu, dan Yahmin. (2019). Pengaruh Pembelajaran POGIL Berkonteks Socioscientific Issues terhadap Kualitas Keterampilan Berargumentasi Siswa SMA pada Materi Ikatan Kimia. *Jurnal Inovasi Pendidikan IPA*. 5 (1), 31–44.
- Astuti, Irnin Agustina Dwi, Ria Asep Sumarni, dan Dandan Luhur Saraswati. (2017). Pengembangan Media Pembelajaran Fisika Mobile Learning Berbasis Android. *Jurnal Penelitian & Pengembangan Pendidikan Fisika*. 3 (1), 57–62.
- Christenson, Nina, Shu-Nu Chang Rundgren, dan Dana L Zeidler. (2014). The Relationship of Discipline Background to Upper Secondary Students' Argumentation on Socioscientific Issues. *Research in Science Education*. 44 (4), 581–601.
- Devy, Hanita Chandra, Rinie Pratiwi Puspitawati, dan Pramita Yakub. (2020). Validitas dan Efektivitas LKPD Pendekatan Toulmin's Argument Pattern untuk Melatih Keterampilan Argumentasi. *BioEdu*. 9 (1) 80–87.



- Diana, Mulia, Netriwati, dan Fraulein Intan Suri. (2018). Modul Pembelajaran Matematika Bernuansa Islami dengan Pendekatan Inkuiri. *Desimal: Jurnal Matematika*. 1 (1), 7–13.
- Ekanara, Bambang, Nuryani Y Rustaman, dan Hernawati. (2016). Studi Tentang Keterampilan Pembentukan Klaim Mengenai Isu Sosio-Saintifik Siswa Sekolah Menengah Atas pada Kelompok Budaya Sunda. *BIODIDAKTIKA: Jurnal Biologi dan Pembelajarannya*. 11 (2), 21-44.
- Eliana, Dina, dan Setyo Admoko. (2020). Tren Pembelajaran Argumentasi Berbasis Toulmins Argument Pattern (Tap) dalam Meningkatkan Kemampuan Argumentasi dan Pemahaman Konsep Fisika Peserta Didik. *Inovasi Pendidikan Fisika*. 9 (2), 246-255.
- Foong, Chan-Choong, dan Esther G S Daniel. (2013). Students' Argumentation Skills across Two Socio-Scientific Issues in a Confucian Classroom: Is Transfer Possible? *International Journal of Science Education*. 35 (14), 2331–2355.
- Hanafi, Muhammad. (2017). Konsep Penelitian R&D dalam Bidang Pendidikan. *SAINTIFIKA ISLAMICA: Jurnal Kajian Keislaman*. 4 (2), 129-150.
- Hendri, Silviana, dan Apriana Defianti. (2015). Membentuk Keterampilan Argumentasi Siswa Melalui Isu Sosial Ilmiah dalam Pembelajaran Sains. *Prosiding Simposium Inovasi dan Pembelajaran Sains*. 545-548.
- Imaduddin, Muhamad, dan Zaenal Khafidin. (2018). Ayo Belajar IPA dari Ulama: Pembelajaran Berbasis Socio-Scientific Issues di Abad Ke-21. *Thabiea: Journal of Natural Science Teaching*. 1 (2), 102–120.
- Kamilahrohrawati, dan Sunu Kuntjoro. (2018). Validitas dan Keefektifan Lembar Kegiatan Peserta Didik Berbasis Toulmin's Argument Pattern untuk Melatihkan Keterampilan Argumentasi. *BioEdu*. 7 (3), 450–458.
- Kumalasani, Maharani Putri. (2018). Kepraktisan Penggunaan Multimedia Interaktif pada Pembelajaran Tematik Kelas IV SD. *Jurnal Bidang Pendidikan Dasar*. 2 (1A), 1–11.
- Kusdiningsih, Erni Zakia. (2016). Pengembangan LKPD Berbasis Kemampuan Argumentasi dengan Menggunakan Model Problem Solving untuk Meningkatkan Literasi Sains. (Tesis, Universitas Lampung).
- Latifah, Sri. (2016). Pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) Berorientasi Nilai-Nilai Agama Islam Melalui Pendekatan Inkuiri Terbimbing pada Materi Suhu dan Kalor. *Jurnal Ilmiah Pendidikan Fisika Al-Biruni*. 5 (1), 43–51.
- Mariana, I Made Alit, dan Wandy Praginda. *Hakikat IPA dan Pendidikan IPA*. Bandung: PPPPTK IPA, 2009.
- Matondang, Zulkifli. (2009). Validitas dan Reliabilitas Suatu Instrumen Penelitian. *Jurnal Tabularasa*. 6 (1), 87–97.
- Maulana, Arris, Galih Tiara Sekartaji, Riyan Arthur, dan Laurika Kusuma Dewi. (2019). Pengembangan Media Video Presentasi pada Mata Kuliah Hidrologi di Universitas Negeri Jakarta. *Kwangsan*. 7 (2), 295-729.

- Miaturrohmah. (2020). Pengembangan Bahan Ajar Berorientasi pada Prinsip Argument Driven Inquiry (ADI) untuk Meningkatkan Keterampilan Argumentasi Siswa pada Tema Pencemaran Lingkungan Kelas VII MTsN 6 Ponorogo. (Skripsi, IAIN Ponorogo).
- Miaturrohmah, dan Wirawan Fadly. (2020). Looking at a Portrait of Student Argumentation Skills on The Concept of Inheritance (21st Century Skills Study). *INSECTA: Integrative Science Education and Teaching Activity Journal*. 1 (1), 17–33.
- Mulyasari, Erlisa, Yuliani, dan Sari Kusuma Dewi. (2020) Keefektifan Lembar Kegiatan Peserta Didik (LKPD) Berbasis Guided Inquiry pada Materi Pertumbuhan dan Perkembangan untuk Melatihkan Keterampilan Argumentasi. *Berkala Ilmiah Pendidikan Biologi (BioEdu)*. 9 (2), 186–192.
- Muna, Aulia Nihayatul, dan Rusmini. (2021). Pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik untuk Melatihkan Keterampilan Argumentasi Ilmiah Peserta Didik pada Materi Laju Reaksi. *UNESA Journal of Chemical Education*. 10 (2), 159–171.
- Permata, Riska Ayu, Eko Widodo, dan Asri Widowati. (2018). Pengaruh LKPD Inquiry Sosioscience Issues Bermuatan NOS terhadap Peningkatan Literasi Sains Aspek Konten dan Konteks Peserta Didik. *E-Journal Pendidikan IPA*. 7 (4), 227–232.
- Putra, Aan, Hendra Syarifuddin, dan Zulfah. (2018). Validitas Lembar Kerja Peserta Didik Berbasis Penemuan Terbimbing dalam Upaya Meningkatkan Pemahaman Konsep dan Kemampuan Penalaran Matematis. *Edumatika: Jurnal Riset Pendidikan Matematika*. 1 (2), 56–62.
- Rahim, Rahimawati Abd, dan Mohd Ali Samsudin. (2017). The Effects of Science Learning Based on The Socio-Scientific Issues with Islamic Values on Learners'attitudes Towards The Socio-Scientific Issues. *Journal of Nusantara Studies (JONUS)*. 2 (2), 231–250.
- Rahmah, Siti Auliya, Ading Pramadi, dan Hadiansyah. (2018). Pengembangan Bahan Ajar Materi Sistem Reproduksi Berbasis Model Argument-Driven Inquiry with Scaffolding (ADIS). *Jurnal Pendidikan Biologi*. 1-10.
- Rahman, Deni Fauzi. (2018). Analisis Argumentasi dalam Isu Sosiosaintifik Siswa SMP. *Thabiea: Journal Of Natural Science Teaching*. 1 (1), 9–13.
- Ridha, Nikmatur. (2017). Proses Penelitian, Masalah, Variabel dan Paradigma Penelitian. *Hikmah*. 14 (1), 62–70.
- Rostikawati, Diana Ayu, dan Anna Permanasari. (2016). Rekonstruksi Bahan Ajar dengan Konteks Socio-Scientific Issues pada Materi Zat Aditif Makanan untuk Meningkatkan Literasi Sains Siswa. *Jurnal Inovasi Pendidikan IPA*. 2 (2), 156–164.
- Sasmito, Luncana Faridhoh, dan Ali Mustadi. (2015). Pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik Tematik-Integratif Berbasis Pendidikan Karakter pada Peserta Didik Sekolah Dasar. *Jurnal Pendidikan Karakter*. 5 (1), 70-81.
- Siska, Willy Triani, Yunita, Yuyun Maryuningsih, dan Mujib Ubaidillah. (2020). Penerapan Pembelajaran Berbasis Socio Scientific Issues untuk Meningkatkan Kemampuan

Argumentasi Ilmiah. *Edu Sains: Jurnal Pendidikan Sains dan Matematika*. 8 (1), 22–32.

Siska, Yunita, dan Mujib Ubaidillah. (2019). Strategi Socio Scientific Issues untuk Meningkatkan Kemampuan Argumentasi Ilmiah Siswa pada Konsep Sistem Respirasi di Kelas XI MIPA SMAN 1 Suranenggala. *Jurnal Ilmu Alam Indonesia*. 2 (1), 50-69.

Sofiana, dan Teguh Wibowo. (2019). Pengembangan Modul Kimia Socio-Scientific Issues (SSI) Materi Reaksi Reduksi Oksidasi. *JEC: Journal of Educational Chemistry*. 1 (2), 92-106.

Suardika, I Gede Putu. (2019). Pengembangan Buku Ajar Biologi Berbasis Argumen Toulmin untuk Siswa Kelas X SMA. *Wahana Matematika dan Sains: Jurnal Matematika, Sains, dan Pembelajarannya*. 13 (2), 116–127.

Suartha, I Nengah, I Gusti Agung Nyoman Setiawan, dan Anak Agung Rai Sudiarmika. (2020). Pola Argumen Toulmin pada Proses Pembelajaran IPA SMP Negeri 1 Amlapura. *Jurnal Ilmiah Pendidikan dan Pembelajaran*. 4 (1), 1–11.

Sugiyono. *Metode Penelitian Pendidikan Pendekatan Kuantitatif Kualitatif dan R&D*. Bandung: Alfabeta, 2016.

Umbarwati. (2016). Pentingnya LKPD pada Pendekatan Scientific Pembelajaran Matematika. *PRISMA, Prosiding Seminar Nasional Matematika*. 217–225.

Widyaningrum, Retno. *Statistika*. Yogyakarta: Pustaka Felicha, 2016.

Witri, Esa, Ngatijo, dan Muhammad Haris Effendi-Hasibuan. (2020). Development of Electronic Student Worksheets Based on Toulmin Argumentation Patterns to Improve Argumentation Skills in Basic Acid Materials. *Jurnal Pendidikan Kimia*. 12 (3), 116–123.

Yani, Juli. (2020). Analisis Literasi Sains Siswa Menggunakan Pendekatan Socio-Scientific Issues (SSI) pada Materi Laju Reaksi. (Skripsi, Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau).

Zairina, Sofinatul, dan Siti Nurul Hidayati. (2022). Analisis Keterampilan Argumentasi Siswa Smp Berbantuan Socio-Scientific Issue Pemanasan Global. *PENSA: E-JURNAL PENDIDIKAN SAINS*. 10 (1), 37–43.