

BAB III

METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Metode dan Desain Penelitian

Metode penelitian yang digunakan dalam penelitian ini yaitu *quasi experimental design* dengan tipe *pretest-posttest nonequivalent control group design*. Pada desain penelitian ini, pengamatan terhadap subjek dilakukan sebelum diberi *treatment* atau perlakuan yang disebut dengan *pre-test*. Kemudian, setelah diberikan perlakuan dilakukan kembali pengamatan terhadap subjek eksperimen yang disebut dengan *post-test* (Creswell, 2012). Desain tersebut bertujuan untuk mengetahui keterampilan proses sains dan kemampuan literasi lingkungan peserta didik sebelum dan sesudah penerapan *dialogic teaching* menggunakan LKPD konsep kartun. Skor perbedaaan antara *pre-test* dan *post-test* diasumsikan sebagai efek dari perlakuan. Rancangan *pretest-posttest nonequivalent control group design* disajikan pada Tabel 3.1 berikut:

Tabel 3. 1 Desain Penelitian *Pretest-Posttest Nonequivalent Control Group Design*

Kelas	<i>Pretest</i>	Perlakuan	<i>Posttest</i>
Eksperimen	X ₁	Y	X ₂
Kontrol	X ₁	0	X ₂

Keterangan:

X₁ = nilai *pretest* sebelum diterapkan *dialogic teaching* melalui LKPD konsep kartun pada kelas eksperimen dan kelas kontrol

X₂ = nilai *posttest* setelah diterapkan *dialogic teaching* melalui LKPD konsep kartun pada kelas eksperimen dan kelas kontrol

Y = penerapan *dialogic teaching* melalui LKPD konsep kartun

0 = penerapan *dialogic teaching* tanpa menggunakan LKPD

3.2 Lokasi dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di salah satu SMAN kota Cimahi pada bulan September 2022 hingga Maret 2023 pada tahun ajaran 2022/2023. Waktu penelitian dimulai dari tahap persiapan penelitian hingga pelaksanaan penelitian.

3.3 Populasi Dan Sampel

Populasi dalam penelitian ini yaitu seluruh peserta didik kelas X IPA di salah satu SMAN kota Cimahi tahun ajaran 2022-2023. Pengambilan sampel dilakukan dengan teknik *purposive sampling*. Pada penelitian ini, sampel yang digunakan sebanyak 2 kelas yang memiliki skor rata-rata *pretest* yang hampir sama untuk melihat penerapan *dialogic teaching* melalui LKPD konsep kartun dalam melatih keterampilan proses sains dan keterampilan argumentasi peserta didik. Pada kelas eksperimen terdiri dari 34 orang peserta didik yang diajar dengan menerapkan *dialogic teaching* melalui LKPD konsep kartun, sementara kelas kontrol terdiri dari 34 orang peserta didik yang diajar melalui *dialogic teaching*.

3.4 Definisi Operasional

1. Keterampilan proses sains yang diukur pada penelitian ini merujuk pada indikator keterampilan proses sains menurut Rustaman (2003), yaitu mengamati, memprediksi, menafsirkan, merencanakan percobaan, menerapkan konsep, mengomunikasikan, mengajukan pertanyaan. Keterampilan proses sains diukur menggunakan instrumen tes dalam bentuk pilihan berganda sebanyak 15 soal. Tes keterampilan proses sains dilakukan sebelum (*pretest*) dan sesudah (*posttest*) proses pembelajaran.
2. Keterampilan argumentasi merupakan hubungan antara klaim dan data melalui pembenaran atau evaluasi berdasarkan bukti empiris ataupun teoritis. Keterampilan argumentasi yang diukur pada penelitian ini meliputi kelengkapan komponen *claim*, *data*, *warrant*, *backing*, *qualifier*, dan *rebuttal*. Pada penelitian ini, keterampilan argumentasi diukur menggunakan instrumen tes uraian terbuka dan dianalisis sesuai kerangka *Toulmin's Argumentation Pattern* (TAP) menggunakan rubrik yang diadaptasi dari Widodo, et.al. (2016)

3. Angket respon peserta didik digunakan untuk mengetahui respon peserta didik terhadap proses pembelajaran *dialogic teaching* melalui LKPD konsep kartun dalam. Aspek penilaian pada angket respon peserta didik meliputi aspek penyajian, materi/isi, dan manfaat.
4. Proses pembelajaran *dialogic teaching* diterapkan melalui LKPD konsep kartun dengan mengintegrasikan indikator *dialogic teaching* untuk melatih keterampilan proses sains dan keterampilan argumentasi peserta didik. Indikator *dialogic teaching* yang diintegrasikan pada LKPD konsep kartun mengacu pada Alexander (2018), yaitu interaksi, pertanyaan, jawaban, umpan balik, kontribusi, pertukaran, diskusi dan argumentasi, *scaffolding*, penguasaan profesional materi pelajaran, dan waktu, ruang, pengorganisasian & hubungan. Proses pembelajaran *dialogic teaching* melalui LKPD konsep kartun ini akan diobservasi menggunakan lembar observasi keterlaksanaan pembelajaran *dialogic teaching*.

3.5 Instrumen Penelitian

Jenis-jenis instrumen yang digunakan dalam penelitian ini dapat dilihat pada Tabel 3.2.

Tabel 3. 2 Instrumen Penelitian

No.	Jenis data	Instrumen penelitian	Sumber data
1.	Keterampilan proses sains	Soal keterampilan proses sains, hasil kerja peserta didik pada LKPD	Peserta didik
2.	Keterampilan Argumentasi	Soal keterampilan argumentasi	Peserta didik
3.	LKPD konsep kartun	Rubrik penilaian LKPD	Dosen ahli dan guru Biologi
4.	Penerapan <i>dialogic teaching</i> melalui LKPD konsep kartun	Lembar observasi keterlaksanaan pembelajaran	Proses pembelajaran
5.	Respons peserta didik	Angket respon peserta didik	Peserta didik

3.5.1 Instrumen Soal Keterampilan Proses Sains

Soal keterampilan proses sains yang dikembangkan merujuk pada indikator keterampilan proses sains menurut Rustaman (2003), yaitu mengamati,

memprediksi, menafsirkan, merencanakan percobaan, menerapkan konsep, mengkomunikasikan, mengajukan pertanyaan. Jumlah soal disesuaikan dengan indikator keterampilan proses sains dalam bentuk pilihan berganda. Namun, pada indikator mengamati instrumen yang digunakan berasal dari soal yang tertera pada LKPD, sehingga diperoleh jumlah soal sebanyak 15 soal (Lampiran 5). Materi pada instrumen keterampilan proses sains adalah materi perubahan lingkungan yang meliputi pencemaran air, pencemaran tanah, dan pencemaran udara. Kisi-kisi instrumen tes keterampilan proses sains disajikan pada Tabel 3.3 dan Lampiran 5.

Tabel 3. 3 Kisi-Kisi Soal Keterampilan Proses Sains

No.	Indikator Keterampilan Proses Sains	Nomor Soal	Bentuk Soal
1.	Keterampilan memprediksi - Menggunakan pola-pola hasil pengamatan - Mengemukakan hal yang mungkin terjadi pada keadaan yang belum diamati	3,6,10	PG
2.	Keterampilan menafsirkan - Menghubungkan hasil pengamatan - Menemukan pola dari suatu pengamatan untuk membuat suatu kesimpulan	1,5,9	PG
3.	Keterampilan menerapkan konsep - Menggunakan konsep yang telah dimiliki untuk menjelaskan suatu peristiwa	2,7	PG
4.	Keterampilan mengajukan pertanyaan - Membuat pertanyaan terkait apa yang ingin diketahui untuk dijadikan sebuah penyelidikan	11,12	PG
5.	Keterampilan merencanakan percobaan - Menentukan alat dan bahan yang akan digunakan - Menentukan apa yang akan diukur - Menentukan langkah kerja	13,14,15	PG
6.	Keterampilan mengkomunikasikan - Membaca grafik, tabel, atau diagram - Menggambarkan data empiris hasil percobaan dalam bentuk tabel, grafik, atau diagram	8,4	PG

3.5.2 Instrumen Keterampilan Argumentasi

Tes yang digunakan dalam penelitian ini berupa soal uraian terbuka yang berisi permasalahan berkaitan dengan perubahan lingkungan. Soal-soal yang dirancang mengharuskan peserta didik untuk memberikan argumentasi tertulisnya sesuai dengan komponen-komponen argumentasi yang dikemukakan oleh

Toulmin. Adapun kisi-kisi soal keterampilan argumentasi disajikan pada Tabel 3.4 dan Lampiran 6.

Tabel 3. 4 Kisi-Kisi Soal Keterampilan Argumentasi

No.	Indikator Soal	Nomor Soal
1.	Menyelidiki penyebab perubahan lingkungan	1
2.	Menganalisis dampak pencemaran terhadap makhluk hidup dan lingkungan	2,3
3.	Merumuskan dan mengevaluasi gagasan atau solusi untuk mengatasi perubahan lingkungan	4,5

3.5.3 Pengembangan Instrumen Soal Keterampilan Proses Sains Dan Keterampilan Argumentasi

Sebelum digunakan untuk penelitian, instrumen soal keterampilan proses sains dan keterampilan argumentasi di *judgement* terlebih dahulu oleh 2 dosen ahli. Selanjutnya, soal-soal tersebut diuji coba kelayakannya kepada peserta didik yang bukan merupakan sampel penelitian. Uji coba instrumen dilakukan pada peserta didik kelas XI di salah satu SMAN kota Cimahi yang terdiri dari 33 peserta didik. Tahapan dalam uji coba kelayakan instrumen soal terdiri dari uji validitas, reliabilitas, tingkat kesukaran, dan daya pembeda.

1. Validitas Soal Keterampilan Proses Sains dan Keterampilan Argumentasi

Uji validitas butir soal dilakukan dengan tujuan untuk melihat kecermatan atau kesahihan suatu tes untuk mengukur apa yang hendak diukur. Uji validitas butir soal dihitung menggunakan *software* anates. Kriteria validitas butir soal menurut Arikunto (2010) ditunjukkan pada Tabel 3. 5 berikut:

Tabel 3. 5 Kriteria Validitas Butir Soal (Arikunto, 2010)

No.	Rentang	Kriteria
1.	0,8 – 1,00	Sangat tinggi
2.	0,6 – 0,79	Tinggi
3.	0,4 – 0,59	Sedang
4.	0,2 – 0,39	Rendah
5.	0,0 – 0,19	Sangat rendah

2. Reliabilitas Soal Keterampilan Proses Sains dan Keterampilan Argumentasi

Sedangkan uji reliabilitas dilakukan dengan tujuan untuk menguji kejelasan, kepercayaan, atau ketetapan suatu tes untuk menilai apa yang hendak dinilai. Suatu tes atau alat ukur dinyatakan reliabel apabila tes menunjukkan hasil yang sama

ketika diuji pada subjek yang sama dengan waktu yang berbeda. Uji reliabilitas soal dihitung menggunakan *software* anates. Kriteria acuan untuk reliabilitas butir soal menurut Arikunto (2010) ditunjukkan pada Tabel 3. 6 berikut:

Tabel 3. 6 Kriteria Reliabilitas (Arikunto, 2010)

No.	Rentang	Kriteria
1.	0,8 – 1,00	Sangat tinggi
2.	0,6 – 0,79	Tinggi
3.	0,4 – 0,59	Sedang
4.	0,2 – 0,39	Rendah
5.	0,0 – 0,19	Sangat rendah

3. Tingkat Kesukaran Soal Keterampilan Proses Sains dan Keterampilan Argumentasi

Tingkat kesukaran butir soal bertujuan untuk menentukan item soal yang termasuk kategori mudah, sedang, dan sulit. Pada penelitian ini, uji tingkat kesukaran butir soal menggunakan bantuan *software* anates. Hasil analisis diinterpretasikan berdasarkan kategori tingkat kesukaran soal menurut Arikunto (Arikunto, 2010) yang ditunjukkan pada Tabel 3. 7 berikut:

Tabel 3. 7 Kategori Indeks Tingkat Kesukaran Butir Soal (Arikunto, 2010)

No.	Rentang	Kriteria
1.	0,00 – 0,30	Sukar
2.	0,29 – 0,70	Sedang
3.	0,69 – 1, 00	Mudah

4. Daya Pembeda Soal Keterampilan Proses Sains dan Keterampilan Argumentasi

Daya pembeda merupakan kemampuan suatu tes atau soal untuk membedakan antara peserta didik yang memiliki kemampuan tinggi dengan peserta didik yang memiliki kemampuan rendah. Suatu soal dikatakan tidak memiliki daya pembeda apabila soal tersebut tidak dapat dijawab oleh semua peserta didik dari tingkat kemampuan apapun. Pada penelitian ini, uji daya pembeda butir soal menggunakan bantuan *software* anates. Hasil uji daya pembeda ini diinterpretasikan berdasarkan kategori indeks daya beda menurut Arikunto (Arikunto, 2010) seperti yang disajikan pada Tabel 3. 8 berikut:

Tabel 3. 8 Kategori Indeks Daya Pembeda (Arikunto, 2010)

No.	Indeks	Daya Pembeda
1.	0,00 – 0,19	Jelek
2.	0,20 – 0,39	Cukup
3.	0,40 – 0,69	Baik
4.	0,70 – 1,00	Baik sekali

Setelah semua analisis butir soal dilakukan, data-data hasil perhitungan tersebut dikategorikan sesuai dengan Tabel kualifikasi butir soal menurut (Zainul, 2002) untuk menentukan apakah soal yang diuji cobakan layak untuk diterima atau ditolak. Tabel kualifikasi tersebut ditunjukkan oleh Tabel 3. 9 berikut:

Tabel 3. 9 Kriteria Soal yang Baik untuk Digunakan

Kategori	Penilaian
Terima	Apabila: 1. Validitas $\geq 0,40$ 2. Daya pembeda $\geq 0,40$ 3. Tingkat kesukaran $0,25 \leq p \leq 0,80$
Revisi	Apabila: 1. Daya Pembeda $\geq 0,40$; tingkat kesukaran $p < 0,25$ atau $p > 0,80$; tetapi validitas $\geq 0,40$ 2. Daya Pembeda $< 0,40$; tingkat kesukaran $0,25 \leq p \leq 0,80$; tetapi validitas $\geq 0,40$ 3. Daya pembeda $\geq 0,40$; tingkat kesukaran $0,25 \leq p \leq 0,80$; tetapi validitas antara 0,20 sampai 0,40
Tolak	Apabila: 1. Daya pembeda 0,40 dan tingkat kesukaran $p < 0,25$ atau $p > 0,80$ 2. Validitas $< 0,20$ 3. Daya Pembeda $< 0,40$ dan validitas $< 0,40$

Hasil uji coba kelayakan instrumen keterampilan proses sains dan keterampilan argumentasi dapat dilihat pada Tabel 3. 10.

Tabel 3. 10 Hasil Uji Coba Instrumen Keterampilan Proses Sains dan Keterampilan Argumentasi

Instrumen Keterampilan Proses Sains								
No. Soal	Reliabilitas	Validitas		Tingkat Kesukaran		Daya Pembeda		Kesimpulan
		Nilai	Interpretasi	Nilai	Interpretasi	Nilai	Interpretasi	
1.	0,67 (Tinggi)	0,62	Tinggi	0,78	Mudah	0,44	Baik	Terima
2.		0,62	Tinggi	0,69	Sukar	0,66	Baik	Terima
3.		0,73	Tinggi	0,80	Mudah	0,33	Cukup	Revisi
4.		0,47	Cukup	0,80	Mudah	0,33	Cukup	Revisi
5.		0,43	Cukup	0,80	Mudah	0,44	Baik	Terima

Instrumen Keterampilan Proses Sains									
No. Soal	Reliabilitas	Validitas		Tingkat Kesukaran		Daya Pembeda		Kesimpulan	
		Nilai	Interpretasi	Nilai	Interpretasi	Nilai	Interpretasi		
6.	0,47 (Cukup)	0,58	Cukup	0,75	Mudah	0,44	Baik	Terima	
7.		0,65	Tinggi	0,78	Mudah	0,44	Baik	Terima	
8.		0,51	Cukup	0,66	Sedang	0,33	Cukup	Revisi	
9.		0,47	Cukup	0,66	Sedang	0,66	Baik	Terima	
10.		0,52	Cukup	0,66	Sedang	0,66	Baik	Terima	
11.		0,51	Cukup	0,54	Sedang	0,66	Baik	Terima	
12.		0,58	Cukup	0,75	Mudah	0,77	Baik sekali	Terima	
13.		0,53	Cukup	0,75	Mudah	0,55	Baik	Terima	
14.		0,63	Tinggi	0,65	Sedang	0,77	Baik sekali	Terima	
15.		0,53	Cukup	0,56	Sedang	0,77	Baik sekali	Terima	
Instrumen Keterampilan Argumentasi									
1.		0,47 (Cukup)	0,61	Tinggi	0,36	Cukup	0,71	Mudah	Terima
2.			0,63	Tinggi	0,56	Baik	0,72	Mudah	Terima
3.			0,63	Tinggi	0,44	Baik	0,64	Sedang	Terima
4.			0,47	Cukup	0,36	Cukup	0,67	Sedang	Terima
5.	0,58		Cukup	0,44	Baik	0,75	Mudah	Terima	

Berdasarkan hasil analisis data pada Tabel 3. 10 diatas dapat diketahui bahwa semua soal yang diuji cobakan kepada peserta didik dapat digunakan untuk penelitian dengan adanya revisi pada 3 soal. Hasil analisis pada soal keterampilan proses sains menunjukkan nilai reliabilitas yang tinggi serta terdapat 8 soal kategori mudah, 6 soal kategori sedang, dan 1 soal kategori sukar. Kemudian hasil perhitungan daya pembeda menunjukkan bahwa terdapat 3 soal kategori baik sekali, 9 soal kategori baik, dan 3 soal kategori cukup. Sedangkan pada soal keterampilan argumentasi menunjukkan nilai reliabilitas yang cukup serta terdapat 3 soal kategori mudah dan 2 soal kategori sedang. Kemudian hasil perhitungan daya pembeda menunjukkan bahwa terdapat 3 soal kategori baik dan 2 soal kategori cukup. dengan demikian, seluruh soal yang diuji cobakan dapat digunakan dalam penelitian.

3.5.4 Instrumen Penilaian Kelayakan LKPD

Penilaian kelayakan LKPD berupa lembar validasi kelayakan LKPD. Lembar validasi kelayakan berisi pernyataan yang dinilai oleh dosen ahli dan guru mata pelajaran biologi yang disusun dengan mengadaptasi kriteria bahan ajar yang baik menurut Badan Standar Nasional Pendidikan (2017) yang meliputi aspek kelayakan

materi atau isi, penyajian, dan bahasa. Kelayakan LKPD konsep kartun dilihat dari hasil angket yang diisi oleh para ahli menggunakan skala penilaian 1 – 4. Kisi-kisi lembar validasi kelayakan oleh dosen ahli dan guru mata pelajaran biologi yang digunakan dalam penelitian ini dapat dilihat pada Tabel 3. 11 dan Lampiran 4.

Tabel 3. 11 Kisi-Kisi Lembar Validasi Kelayakan LKPD

No.	Aspek	Indikator
1.	Materi/Isi	Kesesuaian materi dengan capaian pembelajaran
		Kebenaran konsep tiap materi
		Kemutakhiran materi
		Melibatkan keterampilan proses sains peserta didik
		Melibatkan keterampilan argumentasi peserta didik
		Menumbuhkan rasa ingin tahu
		Memberikan keleluasaan peserta didik untuk menuliskan hal-hal yang ingin disampaikan
2.	Penyajian	Memberikan petunjuk untuk menemukan konsep secara mandiri
		Sistematika penyajian
		Kemenarikan LKPD konsep kartun
		Kesesuaian penggunaan ilustrasi
		Kejelasan tulisan pada bahan ajar
3.	Bahasa	Kejelasan gambar pada bahan ajar
		Lugas
		Komunikatif dan interaktif
		Kesesuaian dengan perkembangan peserta didik
		Kesesuaian dengan kaidah bahasa

Selanjutnya, hasil penilaian LKPD konsep kartun dari setiap dosen ahli dan guru mata pelajaran Biologi diolah menggunakan rumus yang dikemukakan oleh Riduwan (2015), yaitu sebagai berikut:

$$P = \frac{F}{N \times I \times R} \times 100\%$$

Keterangan:

P : persentase perolehan

F : skor total hasil penilaian angket

N : skor maksimum

I : jumlah pertanyaan dalam angket

R : jumlah responden

Kemudian, hasil skor yang diperoleh dikonversikan ke dalam kriteria persentase secara umum menurut Riduwan (2015) yang dapat dilihat pada Tabel 3.12 berikut:

Tabel 3. 12 Kriteria Interpretasi Skor (Riduwan, 2015)

Persentase (%)	Interpretasi
81 – 100	Sangat layak
61 – 80	Layak
41 – 60	Cukup layak
21 – 40	Kurang layak
0 – 20	Tidak layak

3.5.5 Instrumen Observasi Proses Pembelajaran

Observasi terhadap keterlaksanaan proses pembelajaran *dialogic teaching* melalui LKPD konsep kartun menggunakan instrumen lembar observasi keterlaksanaan pembelajaran. Lembar observasi keterlaksanaan proses *dialogic teaching* ini disusun sesuai dengan kerangka pendekatan *dialogic teaching* yang terdiri dari 10 indikator menurut Alexander (2018). Kemudian dirumuskan keterkaitan setiap indikator *dialogic teaching* dengan indikator keterampilan proses sains dan komponen argumentasi, sehingga terlihat bahwa kegiatan pembelajaran *dialogic teaching* yang terlaksana dapat melatih keterampilan proses sains dan keterampilan argumentasi peserta didik. Kisi-kisi lembar observasi keterlaksanaan pembelajaran *dialogic teaching* dapat dilihat pada Tabel 3. 13 dan Lampiran 8.

Tabel 3. 13 Kisi-Kisi Lembar Observasi Keterlaksanaan Pembelajaran *Dialogic Teaching*

No	Indikator	Penjelasan	Indikator KPS
1	Interaksi	Mendorong peserta didik untuk berpikir, dan berpikir dengan cara yang berbeda	Memprediksi, menerapkan konsep, menafsirkan
2	Pertanyaan	Pertanyaan dari guru yang mengundang lebih dari sekadar mengingat (<i>recall</i>)	Menerapkan konsep
3	Jawaban	Dibenarkan, ditindaklanjuti dan dibangun bersama, bukan hanya diterima	Menafsirkan, menerapkan konsep

No	Indikator	Penjelasan	Indikator KPS
4	Umpan balik	Evaluasi yang mengarahkan pemikiran ke depan	Menerapkan konsep, menafsirkan
5	Kontribusi	Kontribusi diperpanjang dan bukannya terpecah-pecah atau ditutup sebelum waktunya	Mengajukan pertanyaan
6	Pertukaran	Pertukaran yang berantai menjadi garis penyelidikan yang koheren dan mendalam	Mengomunikasikan, mengajukan pertanyaan, menerapkan konsep
7	Diskusi dan argumentasi	Menyelidiki dan menantang daripada hanya sekedar menerima pendapat atau jawaban tanpa ragu	Menafsirkan, menerapkan konsep, mengomunikasikan
8	<i>Scaffolding</i>	Menyediakan bahasa atau teknik yang tepat untuk menjembatani kesenjangan antara pemahaman yang dimiliki dengan pemahaman baru	Menerapkan konsep, merencanakan percobaan
9	Penguasaan profesional materi pelajaran	Membebaskan pembicaraan kelas yang aman dan konvensional	-
10.	Waktu, ruang, pengorganisasian & hubungan	Diatur sedemikian rupa untuk melangsungkan proses pembelajaran yang kondusif	-

3.5.6 Instrumen Angket Respon Peserta Didik Terhadap Pembelajaran *Dialogic Teaching* Melalui LKPD Konsep Kartun

Angket yang digunakan bertujuan untuk mengetahui respon peserta didik terhadap proses pembelajaran *dialogic teaching* melalui LKPD konsep kartun dalam. Aspek penilaian pada angket respon peserta didik meliputi aspek penyajian, materi/isi, dan manfaat. Angket diisi menggunakan skala likert yang terdiri dari 4 alternatif jawaban, yaitu sangat setuju (SS), setuju (S), kurang setuju (KS), dan tidak setuju (TS). Kisi-kisi angket respon peserta didik terhadap pembelajaran menggunakan LKPD konsep kartun dapat dilihat pada Tabel 3. 14 dan Lampiran 7.

Tabel 3. 14 Kisi-Kisi Angket Respon Peserta Didik Terhadap Pembelajaran Dialogic Teaching Melalui LKPD Konsep Kartun

No.	Aspek	No. Pernyataan
1.	Sikap peserta didik dalam mengikuti pembelajaran	1,2,3,4,5
2.	Perencanaan pembelajaran	6,7,8,9,10
3.	Manfaat	11,12,13,14,15,16,17, 18,19,20

3.6 Prosedur Penelitian

Prosedur penelitian yang dilakukan terbagi menjadi tiga tahap, yaitu tahap persiapan, pelaksanaan dan pasca penelitian. Berikut ini uraian tahapan prosedur penelitian yang dilakukan dalam penelitian ini:

3.6.1 Tahap Persiapan

Pada tahap persiapan terdiri dari tahap pendahuluan, perancangan kegiatan pembelajaran *dialogic teaching* melalui LKPD konsep kartun, penyusunan LKPD konsep kartun, dan instrumen penelitian.

1. Tahap pendahuluan

Pada tahap ini dilakukan studi literatur dan studi kurikulum tentang capaian pembelajaran pada materi perubahan lingkungan di tingkat SMA. Pada tahap ini dilakukan wawancara dengan guru Biologi yang bertujuan untuk menganalisis hal-hal apa saja yang diperlukan guru dalam melaksanakan proses pembelajaran pada materi perubahan lingkungan. Pada tahap ini juga dilakukan analisis terhadap capaian dan tujuan pembelajaran pada materi perubahan lingkungan. Hal ini bertujuan untuk melihat kesesuaian antara materi yang akan disusun dalam LKPD dengan kurikulum yang sudah ditentukan pemerintah. Tahap selanjutnya yaitu mencocokkan antara capaian dan tujuan pembelajaran dengan aspek-aspek keterampilan proses sains dan keterampilan argumentasi. Hasil analisis ini digunakan sebagai landasan untuk merancang proses pembelajaran *dialogic teaching* melalui LKPD agar sesuai dengan kurikulum dan tingkat kognitif peserta didik serta mampu melatih keterampilan proses sains dan keterampilan argumentasi peserta didik.

2. Tahap perancangan

Najihah Fakhirah Siregar, 2023

PENERAPAN DIALOGIC TEACHING MELALUI LKPD KONSEP KARTUN UNTUK MENINGKATKAN KETERAMPILAN PROSES SAINS DAN KETERAMPILAN ARGUMENTASI PADA MATERI PERUBAHAN LINGKUNGAN

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

Tahap perancangan dilakukan dengan membuat rancangan kegiatan pembelajaran *dialogic teaching* melalui LKPD konsep kartun secara spesifik dan terstruktur. LKPD konsep kartun dirancang dengan menyajikan permasalahan atau isu-isu sosial tentang perubahan lingkungan yang relevan dengan capaian pembelajaran dan tujuan pembelajaran pada materi perubahan lingkungan. Karakteristik LKPD konsep kartun yang didesain untuk melatih keterampilan proses sains dan keterampilan argumentasi peserta didik, yaitu:

A. Bagian Pengantar

Pada bagian pengantar LKPD konsep kartun yang telah disusun berupa stimulus dalam bentuk dialog antara 2-3 orang bergambar kartun. Dialog kartun tersebut menceritakan suatu permasalahan terkait perubahan lingkungan dengan pendapat antara keduanya yang saling berbanding terbalik. Kemudian, guru mengajak peserta didik untuk memberikan pandangannya tentang pendapat yang menurutnya benar dari kartun tersebut disertai alasannya. Kegiatan dalam LKPD konsep kartun tersebut dapat dilihat pada Gambar 3. 1 berikut dan Lampiran 2.

PERHATIKAN ILUSTRASI KARTUN BERIKUT:

Darto: Lihat! Berencana tanggal 19, akan ada konferensi tingkat internasional tentang sampah plastik. Kita sebagai generasi muda harus siap-siap untuk menghadapi ini.

Danang: Masalah sampah itu sebenarnya sudah lama ada. Kita sebagai generasi muda harus siap-siap untuk menghadapi ini.

Lisa: Masalahnya, kita sebagai generasi muda harus siap-siap untuk menghadapi ini.

PERHATIKAN ILUSTRASI KARTUN BERIKUT:

Danang: Menurutmu, apakah ada cara untuk mengurangi sampah plastik yang sudah ada di lingkungan kita?

Wati: Menurutmu, apakah ada cara untuk mengurangi sampah plastik yang sudah ada di lingkungan kita?

PENDAPAT MANAKAH YANG MENURUTMU BENAR TERKAIT PENYEBAB FENOMENA TERSEBUT?

Danang Lisa

APA ALASAN UNTUK JAWABANMU TERSEBUT?

(KPS: menerapkan konsep, argumentasi: claim, fakta, evidence)

Jawab:

PENDAPAT MANAKAH YANG MENURUTMU BENAR TERKAIT PENYEBAB FENOMENA TERSEBUT?

Danang Wati

APA ALASAN UNTUK JAWABANMU TERSEBUT?

(KPS: menerapkan konsep, argumentasi: claim, fakta, evidence)

Jawab:

(A)

(B)

PERHATIKAN ILUSTRASI KARTUN BERIKUT:

PENDAPAT MANAKAH YANG MENURUTMU BENAR TERKAIT PENYEBAB FENOMENA TERSEBUT?

Kojek Asep

APA ALASAN UNTUK JAWABANMU TERSEBUT?
(KPS: menanggapi konteks, argumentasi, claim/objektif/warrant)

Jawab:

(C)

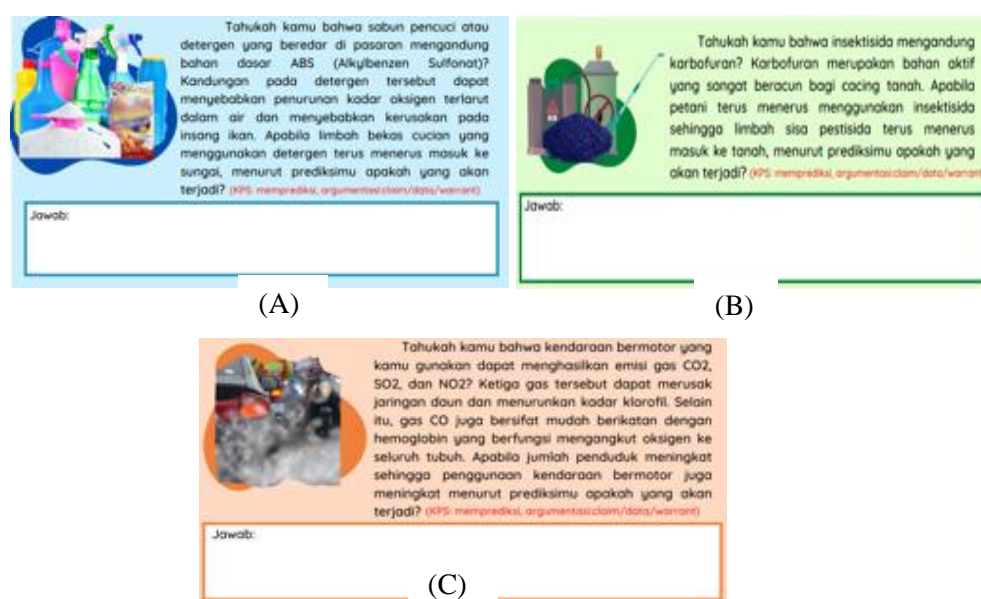
Gambar 3. 1 Bagian Pengantar LKPD Konsep Kartun (A= Kegiatan Pencemaran Air; B= Pencemaran Tanah; C= Pencemaran Udara)

Pada bagian ini, peserta didik diajak untuk mengungkapkan alasan yang mendasari pilihan jawabannya disertai data-data atau fakta-fakta yang telah diketahui sebelumnya. Ketika guru mendorong peserta didik untuk berpikir, peserta didik akan termotivasi untuk mengingat kembali (*recall*) pengetahuan yang sudah ada sebelumnya dan menerapkan konsep yang telah diketahui untuk memberikan jawaban dari pertanyaan atau permasalahan yang disajikan. Dengan kata lain, pada bagian pengantar LKPD konsep kartun ini peserta didik dilatih untuk menggunakan keterampilannya dalam menerapkan konsep dan memberikan argumen atau klaim yang disertai dengan data, serta pernyataan yang menghubungkan antara klaim dengan data (*warrant*).

B. Bagian Prediksi

Bagian prediksi pada LKPD konsep kartun yang telah disusun bertujuan untuk mengajak peserta didik merefleksikan fakta atau fenomena yang kerap terjadi dalam kehidupan sehari-hari dan dapat menjadi penyebab permasalahan lingkungan. Bagian prediksi pada LKPD konsep kartun ini berupa wacana yang memberikan informasi tentang fakta – fakta atau fenomena yang ada di lingkungan sekitar. Wacana tersebut diikuti oleh

pertanyaan prediksi yang berkaitan dengan permasalahan di lingkungan sekitar, seperti “*Tahukah kamu bahwa sabun pencuci atau deterjen yang beredar di pasaran mengandung bahan dasar ABS (Alkylbenzen Sulfonat)? Kandungan pada deterjen tersebut dapat menyebabkan penurunan kadar oksigen terlarut dalam air dan menyebabkan kerusakan pada insang ikan. Apabila limbah bekas cucian yang menggunakan deterjen terus menerus masuk ke sungai, menurut prediksimu apakah yang akan terjadi?*”. Lebih jelasnya, kegiatan dalam LKPD konsep kartun dapat dilihat pada Gambar 3.2 berikut dan Lampiran 2.




Gambar 3. 2 Bagian Prediksi pada LKPD Konsep Kartun (A= Kegiatan Pencemaran Air; B= Pencemaran Tanah; C= Pencemaran Udara)

Pada bagian ini peserta didik didorong untuk menggunakan keterampilannya dalam memprediksi sesuatu berdasarkan pengetahuan atau pengalaman yang telah dimiliki sebelumnya. Adanya wacana pada bagian prediksi ini, membantu peserta didik untuk menemukan pola atau fakta yang telah ada untuk memprediksi hal-hal yang akan terjadi di masa yang akan datang. Ketika peserta didik memahami pola yang disediakan pada wacana tersebut dan memberikan jawaban terkait prediksinya akan hal mendatang, maka peserta didik telah dilatih untuk menggunakan keterampilan

memprediksi terhadap suatu konsep atau permasalahan yang disediakan pada LKPD konsep kartun.

C. Let's Follow Up

Bagian *let's follow up* pada LKPD konsep kartun yang telah disusun terdiri dari 2 kegiatan, yaitu pemilihan alat dan bahan serta perancangan kegiatan penyelidikan. Pada pemilihan alat dan bahan disediakan kotak pilihan berbagai macam alat dan bahan yang akan digunakan dalam penyelidikan. Kemudian, terdapat gambar alur yang membantu peserta didik dalam merancang tahapan-tahapan penyelidikannya secara berkelompok. Kegiatan merencanakan percobaan dalam LKPD konsep kartun yang telah disusun dapat dilihat pada Gambar 3. 3 berikut dan Lampiran 2.



LET'S FOLLOW UP !!

Untuk menyelidiki penyebab fenomena ikan yang menepi, mengumpulkan bukti untuk mendukung atau menentang prediksimu terhadap pernyataan pada kartun, diskusikanlah dengan teman sekelompokmu suatu rancangan eksperimen dengan petunjuk sebagai berikut:

1. Berilah centang pada alat dan bahan yang tepat untuk digunakan dalam eksperimen "pengaruh limbah cucian terhadap ekosistem air" (merencanakan percobaan)

<input type="checkbox"/> Beaker glass (5 buah)	<input type="checkbox"/> Sendok
<input type="checkbox"/> Object glass	<input type="checkbox"/> Timbangan digital
<input type="checkbox"/> Ikan (5 ekor)	<input type="checkbox"/> Stopwatch
<input type="checkbox"/> Pengaduk	<input type="checkbox"/> Saringan
<input type="checkbox"/> Air	<input type="checkbox"/> Indikator pH universal
<input type="checkbox"/> Detergen bubuk	<input type="checkbox"/> Thermometer
<input type="checkbox"/> Detergen cair	<input type="checkbox"/> Plastik bening
<input type="checkbox"/> Mikroskop	


2. Bagaimana percobaan yang akan kamu lakukan? Uraikan langkah kerja dengan berpedoman pada gambar berikut: (menafatkan)

Langkah Kerja:

- 1.
- 2.
- 3.

dst

(A)



LET'S FOLLOW UP !!

Untuk menyelidiki dampak fenomena petani yang menggunakan insektisida untuk memberantas wereng, mengumpulkan bukti mendukung atau menentang prediksimu terhadap pernyataan pada kartun, diskusikanlah dengan teman sekelompokmu suatu rancangan eksperimen dengan petunjuk sebagai berikut:

1. Berilah centang pada alat dan bahan yang tepat untuk digunakan dalam eksperimen "pengaruh limbah insektisida terhadap ekosistem tanah" (merencanakan percobaan)

<input type="checkbox"/> Wadah/Beaker glass (6 buah)	<input type="checkbox"/> Sendok
<input type="checkbox"/> Sisa makanan yang sudah busuk	<input type="checkbox"/> Timbangan digital
<input type="checkbox"/> Cacing tanah (3 ekor)	<input type="checkbox"/> Stopwatch
<input type="checkbox"/> Pengaduk	<input type="checkbox"/> Saringan
<input type="checkbox"/> Air	<input type="checkbox"/> Indikator pH universal
<input type="checkbox"/> Insektisida	<input type="checkbox"/> Tanah
<input type="checkbox"/> Minyak goreng	<input type="checkbox"/> Plastik bening
<input type="checkbox"/> Mikroskop	

2. Bagaimana percobaan yang akan kamu lakukan? Uraikan langkah kerja dengan berpedoman pada gambar berikut: (menafatkan)

Langkah Kerja:

- 1.
- 2.
- 3.

dst

(B)

Najihah Fakhirah Siregar, 2023

PENERAPAN DIALOGIC TEACHING MELALUI LKPD KONSEP KARTUN UNTUK MENINGKATKAN KETERAMPILAN PROSES SAINS DAN KETERAMPILAN ARGUMENTASI PADA MATERI PERUBAHAN LINGKUNGAN

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

LET'S FOLLOW UP !!

Untuk menyelidiki penyebab fenomena daun yang layu dan menguning, mengumpulkan bukti untuk mendukung atau menentang prediksimu terhadap pernyataan pada kartun, diskusikanlah dengan teman sekelompokmu suatu rancangan eksperimen dengan petunjuk sebagai berikut:

1. Berilah centang pada alat dan bahan yang tepat untuk digunakan dalam eksperimen "pengaruh asap terhadap makhluk hidup" (merencanakan percobaan)

<input type="checkbox"/> Toples besar dan penutup (2 buah)	<input type="checkbox"/> Tanah
<input type="checkbox"/> Rumput	<input type="checkbox"/> Timbangan digital
<input type="checkbox"/> Pohon kecil (2 pot)	<input type="checkbox"/> Stopwatch
<input type="checkbox"/> Pengaduk	<input type="checkbox"/> Belalang (2 ekor)
<input type="checkbox"/> Air	<input type="checkbox"/> Indikator pH universal
<input type="checkbox"/> Obat nyamuk bakar	<input type="checkbox"/> Thermometer
<input type="checkbox"/> Obat nyamuk semprot	<input type="checkbox"/> Plastik bening
<input type="checkbox"/> Mikroskop	

LET'S FOLLOW UP !!

2. Bagaimana percobaan yang akan kamu lakukan? Uraikan langkah kerja dengan berpanduan pada gambar berikut: (menafsirkan)

Langkah Kerja:

- 1.
- 2.
- 3.

dist

(C)

Gambar 3. 3 Bagian Let's Follow Up pada LKPD Konsep Kartun (A= Kegiatan Pencemaran Air; B= Pencemaran Tanah; C= Pencemaran Udara)

Pada bagian ini, peserta didik diajak untuk menyelidiki dan mengumpulkan bukti dalam rangka mendukung atau menentang prediksi dan jawaban-jawaban pada tahap sebelumnya secara berkelompok. Peserta didik diinstruksikan untuk memberi centang pada alat dan bahan yang sesuai untuk pengamatannya, kemudian merancang langkah-langkah penelitian sesuai dengan gambar alur yang tersedia pada LKPD. Dalam hal ini guru berperan sebagai fasilitator yang membimbing peserta didik dalam menentukan alat, bahan, serta langkah kerja yang akan dilakukan agar proses penyelidikan dapat berjalan dengan semestinya. Aktivitas – aktivitas yang terjadi pada bagian ini tampak melatih peserta didik dalam menggunakan keterampilan merencanakan percobaan untuk menguji atau membuktikan pendapatnya.

D. Bagian Pengumpulan Bukti Pengamatan

Bagian pengumpulan bukti pengamatan pada LKPD konsep kartun yang telah disusun berupa tabel hasil pengamatan yang berfungsi sebagai tempat mencatat bukti-bukti pengamatan. Data hasil pengamatan yang diperoleh digunakan untuk membuktikan prediksi dan jawaban yang telah diberikan peserta didik pada bagian pengantar sebelumnya. Bagian

pengumpulan bukti pengamatan pada LKPD konsep kartun dapat dilihat pada Gambar 3. 4 berikut dan secara lebih lengkapnya pada Lampiran 2.

Bagaimana hasil pengamatan yang telah kamu lakukan? Tuliskan dalam tabel hasil pengamatan berikut: <small>(KPS: mengamati, mengkomunikasikan, argumentasi data)</small>					
Sampel	pH	Suhu (°C)	Kondisi ikan (mata, kecepatan membuka dan menutup operculum) pada menit ke-		
			10	15	20
Gelas A					
Gelas B					
Gelas C					
Gelas D					
Gelas E					

Gambar 3. 4 Bagian Pengumpulan Bukti Pengamatan pada LKPD Konsep Kartun

Pada bagian ini, peserta didik melaksanakan percobaan secara berkelompok dan mengumpulkan fakta-fakta atau bukti-bukti pengamatan untuk menguji, membuktikan, serta mengembangkan pengetahuannya. Ketika peserta didik melaksanakan percobaan, maka ia akan menggunakan berbagai panca indera yang dimilikinya untuk mengumpulkan data atau bukti-bukti pengamatan. Data hasil pengamatan tersebut nantinya akan digunakan peserta didik untuk memperkuat argumen atau menyanggah argumen lainnya. Dengan kata lain, aktivitas yang terjadi pada tahapan ini melatih keterampilan peserta didik dalam melaksanakan percobaan dan mengamati untuk mengumpulkan bukti serta data yang memperkuat argumennya.

E. Bagian Analisis Data

Bagian analisis data pada LKPD konsep kartun yang telah disusun berupa pertanyaan-pertanyaan yang membantu peserta didik untuk menganalisis, menafsirkan data – data hasil pengamatan, mengembangkan pengetahuannya, serta menerapkan pengetahuan yang diperolehnya ke dalam konsep atau situasi baru. Bagian analisis data dalam LKPD konsep kartun

dapat dilihat pada Gambar 3. 5 berikut dan secara lebih lengkapnya pada Lampiran 2.

2. Perhatikan data pada tabel. Pada beaker glass yang dimasukkan detergen, ikan yang berada di dalamnya selalu bergerak cepat menuju permukaan. Salah satu pertanda bahwa ikan mengalami stres akibat lingkungan ditandai dengan pergerakan operculum dan renang ikan yang cepat dan tidak teratur. Mengapa ikan pada beaker glass yang dimasukkan detergen selalu bergerak menuju permukaan serta terjadinya perubahan irama operculum ikan? Berikan penjelasan jawabanmu disertai teori-teori yang mendukung (KPS: menafsirkan, argumentasi: claim/data/warrant/backing)

Jawab:

Gambar 3. 5 Bagian Analisis Data pada LKPD Konsep Kartun

Pada bagian ini, peserta didik berdiskusi secara berkelompok untuk menjawab pertanyaan-pertanyaan pada LKPD sesuai dengan hasil pengamatan yang mereka peroleh. Ketika peserta didik menjawab pertanyaan-pertanyaan tersebut, maka ia akan menggunakan keterampilan menafsirkan untuk menghubungkan data-data hasil pengamatan dan menemukan pola-pola dari suatu pengamatan dalam memperoleh informasi dan pengetahuan baru. Selain itu, pada LKPD konsep kartun juga terdapat pertanyaan-pertanyaan yang melatih keterampilan peserta didik untuk memprediksi suatu fenomena yang belum terjadi berdasarkan pola yang diperoleh dari hasil pengamatannya, serta menerapkan konsep yang telah diketahui ke dalam situasi baru. Pertanyaan pada LKPD konsep kartun juga menginstruksikan peserta didik untuk mengubah data hasil pengamatannya ke dalam bentuk tabel atau grafik, sehingga dapat melatih keterampilan mengomunikasikan hasil pengamatan peserta didik. Ketika peserta didik berdiskusi dalam menjawab pertanyaan-pertanyaan pada LKPD tersebut maka terjadi proses pertukaran ide atau gagasan yang memungkinkan munculnya perbedaan pendapat dan perdebatan untuk menemukan suatu jawaban atau kesepakatan bersama. Dengan kata lain, selain keterampilan menafsirkan, memprediksi, menerapkan konsep, dan mengomunikasikan,

aktivitas yang terjadi pada tahap pembelajaran ini juga mengembangkan keterampilan berargumentasi secara lengkap.

F. *Let's Communicate*

Bagian *let's communicate* pada LKPD konsep kartun yang telah disusun berupa kotak-kotak dialog beserta instruksi untuk menuliskan pertanyaan kepada kelompok lainnya serta jawaban dari pertanyaan yang diajukan kelompok lain ke kelompok mereka. Bagian *let's communicate* dalam LKPD konsep kartun dapat dilihat pada Gambar 3. 6 berikut dan Lampiran 2.



Gambar 3. 6 Bagian *Let's Communicate* pada LKPD Konsep Kartun

Bagian tanya jawab pada LKPD konsep kartun ini dilaksanakan pada pertemuan kedua setelah peserta didik melakukan kegiatan penyelidikan dan menganalisis hasil pengamatannya. Pada bagian ini, peserta didik diajak untuk mengomunikasikan hasil pengamatan dan analisis kelompoknya di depan kelas. Ketika peserta didik mempresentasikan hasil pengamatannya, maka peserta didik akan menggunakan keterampilan mengomunikasikan

serta keterampilan berargumentasi yang disertai data, bukti, serta teori yang mendukung. Kemudian, guru memberikan kesempatan kepada peserta didik dari kelompok lain untuk menanggapi atau memberikan pertanyaan pada kelompok yang presentasi. Selama proses tanya jawab di depan kelas akan muncul kembali proses adu argumen dan perdebatan yang saling menyanggah atau memperkuat argumentasi untuk menemukan suatu jawaban atau kesepakatan bersama. Maka, dapat dikatakan bahwa aktivitas yang terjadi dalam tahapan pembelajaran ini mengembangkan keterampilan mengomunikasikan, mengajukan pertanyaan, serta keterampilan berargumentasi secara lengkap dengan komponen *claim*, *data*, *warrant*, *backing*, *rebuttal*, dan *qualifier*.

Berdasarkan penjelasan diatas, kegiatan yang terjadi pada proses pembelajaran *dialogic teaching* melalui LKPD konsep kartun di kelas melatih keterampilan proses sains peserta didik, yaitu mengamati, memprediksi, merencanakan percobaan, menganalisis, menerapkan konsep, mengomunikasikan, dan mengajukan pertanyaan. Selain itu, aktivitas yang terjadi pada proses pembelajaran tersebut juga melatih keterampilan berargumentasi peserta didik secara lengkap yang disertai data, *warrant*, *backing*, serta adanya *rebuttal* (penolakan atau sanggahan), dan *qualifier* (syarat dimana *claim* pada sanggahan berlaku). Secara lebih ringkasnya, tahapan pembelajaran *dialogic teaching* melalui LKPD konsep kartun yang melatih keterampilan proses sains dan keterampilan argumentasi disajikan pada Tabel 3. 15 berikut.

Tabel 3. 15 Penerapan *Dialogic Teaching* Melalui LKPD Konsep Kartun untuk Meningkatkan Keterampilan Proses Sains dan Keterampilan Argumentasi Peserta Didik

Prinsip <i>Dialogic Teaching</i>	Tahapan Pembelajaran	Pengembangan Indikator KPS	Pengembangan Keterampilan Argumentasi
<i>Collective, Reciprocal</i>	Guru menggali pengetahuan awal peserta didik dengan memberikan pertanyaan pemantik seperti: - Apakah kalian setiap hari mandi? Memakai sabun?	Ketika guru mendorong peserta didik untuk berpikir, peserta didik akan termotivasi untuk mengolah informasi yang telah diketahui	Pada tahap ini peserta didik didorong untuk mengungkapkan pendapatnya berdasarkan pemahaman awalnya

Prinsip Dialogic Teaching	Tahapan Pembelajaran	Pengembangan Indikator KPS	Pengembangan Keterampilan Argumentasi
	<p>Mencuci? Kemana air bekas cucian itu mengalir?</p> <ul style="list-style-type: none"> - Ketika kamu menggunakan kendaraan bermotor, kemanakah asap dari kendaraan tersebut pergi? - Bagaimana dengan pestisida yang disemprot ke tanaman, apakah semuanya diserap oleh tanaman? <p>Kemudian guru membimbing peserta didik mengungkapkan fakta- fakta tentang suatu permasalahan dan mengelaborasi jawaban-jawaban peserta didik untuk memperpanjang interaksi dialogis hingga memperoleh konsep awal tentang perubahan lingkungan</p>	<p>sebelumnya dan menerapkannya pada situasi baru (menerapkan konsep)</p>	<p>secara bebas untuk mendorong adanya interaksi di dalam kelas (<i>claim</i>)</p>
<i>Reciprocal</i>	<p>Guru membagikan LKPD konsep kartun ke setiap peserta didik. Kemudian peserta didik diberi stimulus berupa dialog bergambar kartun yang tersedia pada LKPD. Dialog tersebut membahas masalah pencemaran air/tanah/udara dengan 2 pendapat dari karakter kartun yang saling berbanding terbalik. Peserta didik diminta untuk memberikan jawabannya tentang pendapat mana yang benar dari 2 kartun yang tersedia di LKPD dan disertai dengan alasan atas pilihan jawabannya</p>	<p>Pada tahap ini, peserta didik dapat mengingat kembali (<i>recall</i>) pengetahuan yang sudah ada sebelumnya dan menerapkan konsep yang telah diketahui untuk memberikan jawaban dari pertanyaan atau permasalahan yang disajikan</p>	<p>Pada tahap ini, peserta didik dapat mengungkapkan alasan yang mendasari pilihan jawabannya disertai data-data atau fakta-fakta yang telah diketahui sebelumnya (<i>claim, data, warrant</i>)</p>
<i>Reciprocal</i>	<p>Pada LKPD peserta didik diajak untuk melakukan prediksi terkait permasalahan yang terjadi di lingkungan sekitar, seperti “Tahukah kamu bahwa sabun pencuci atau detergen yang beredar di pasaran mengandung bahan dasar ABS (Alkylbenzen Sulfonat)? Kandungan pada</p>	<p>Pada tahap ini peserta didik didorong untuk menggunakan keterampilan memprediksi terhadap suatu konsep atau permasalahan yang disediakan pada LKPD konsep kartun</p>	<p>Pada tahap ini, peserta didik dapat mengungkapkan hasil prediksinya berdasarkan pengetahuan atau pengalaman yang dimilikinya (<i>claim, data, warrant</i>)</p>

Prinsip Dialogic Teaching	Tahapan Pembelajaran	Pengembangan Indikator KPS	Pengembangan Keterampilan Argumentasi
	detergen tersebut dapat menyebabkan penurunan kadar oksigen terlarut dalam air dan menyebabkan kerusakan pada insang ikan. Apabila limbah bekas cucian yang menggunakan detergen terus menerus masuk ke sungai, menurut prediksimu apakah yang akan terjadi?"		
<i>Cumulative</i>	Pada LKPD peserta didik diajak untuk menyelidiki, mengumpulkan bukti untuk mendukung atau menentang prediksi adan jawaban-jawaban pada tahap sebelumnya secara berkelompok. Peserta didik diminta untuk memberi centang pada alat dan bahan yang sesuai untuk pengamatannya, kemudian merancang langkah-langkah penelitian sesuai dengan gambar alur yang tersedia pada LKPD. Guru membimbing peserta didik dalam menentukan alat, bahan, serta langkah kerja yang akan dilakukan agar proses penyelidikan berjalan dengan baik	Pada tahap ini, peserta didik dapat menggunakan keterampilan merencanakan percobaan untuk menguji atau membuktikan pendapatnya	-
<i>Collective, Cumulative</i>	Peserta didik melaksanakan percobaan secara berkelompok dan mengumpulkan fakta-fakta atau bukti-bukti pengamatan untuk menguji, membuktikan, serta mengembangkan pengetahuannya	Pada tahap ini, peserta didik dapat menggunakan keterampilan melaksanakan percobaan dan keterampilan mengamati dalam mengumpulkan bukti-bukti pengamatan	Pada tahap ini, peserta didik mengumpulkan data-data dari hasil pengamatan untuk memperkuat pendapat atau argumennya (<i>data</i>)
<i>Collective, Reciprocal, Supportive, Cumulative, Purposeful</i>	Guru memberikan pertanyaan-pertanyaan pada LKPD yang membantu peserta didik untuk menganalisis, menafsirkan hasil pengamatan, mengembangkan pengetahuannya, serta menerapkan pengetahuan yang	Pada tahap ini, peserta didik menggunakan keterampilan menafsirkan, menerapkan konsep, dan mengomunikasikan	Pada tahap ini, peserta didik dapat mengembangkan keterampilan argumentasinya berdasarkan hasil pengamatan yang

Prinsip Dialogic Teaching	Tahapan Pembelajaran	Pengembangan Indikator KPS	Pengembangan Keterampilan Argumentasi
	diperolehnya ke dalam konsep atau situasi baru	data hasil pengamatan ke dalam bentuk grafik untuk menjawab pertanyaan-pertanyaan dalam LKPD	didukung oleh teori-teori yang relevan. Ketika pertukaran ide/gagasan, kemungkinan muncul perbedaan pendapat dan perdebatan untuk menemukan suatu jawaban atau kesepakatan bersama (<i>claim, data, warrant, backing, rebuttal, qualifier</i>)
	Guru memberikan kesempatan pada peserta didik untuk mempresentasikan hasil percobaan dan hasil analisis kelompoknya yang tercatat pada LKPD.	Pada tahap ini, peserta didik dapat mengembangkan keterampilan mengkomunikasikan dalam menyampaikan hasil pengamatan dan analisis kelompoknya	Ketika mengkomunikasikan hasil pengamatannya, peserta didik dapat mengembangkan keterampilan berargumentasi yang disertai data, bukti, serta teori yang mendukung (<i>claim, data, warrant, backing</i>)
	Guru memberikan kesempatan kepada peserta didik lainnya untuk menanggapi atau memberikan pertanyaan pada kelompok yang presentasi. Setiap pertanyaan yang diajukan dan jawaban dari pertanyaan tersebut dicatat pada <i>template</i> yang tersedia dalam LKPD. Guru sebagai fasilitator membimbing, mengarahkan, dan mengelaborasi respon dari setiap peserta didik agar terjadi proses diskusi dan interaksi dialogis yang berkelanjutan	Pada tahap ini, peserta didik menganalisis materi yang di presentasikan, menghubungkan dengan pengetahuan yang dimilikinya, kemudian muncul pertanyaan baru yang diajukan ke kelompok penyaji (mengajukan pertanyaan)	Ketika pertukaran ide/gagasan, kemungkinan muncul perbedaan pendapat dan perdebatan untuk menemukan suatu jawaban atau kesepakatan bersama (<i>claim, data, warrant, backing, rebuttal, qualifier</i>)

3. Tahap penyusunan

Pada tahap ini dilakukan penyusunan perangkat pembelajaran dan instrumen penelitian yang akan digunakan, diantaranya: 1) modul ajar materi perubahan lingkungan kelas kontrol dan eksperimen; 2) LKPD konsep kartun; 3) lembar validasi kelayakan LKPD oleh dosen ahli dan guru mata pelajaran biologi; 4) rubrik penilaian hasil kerja peserta didik pada LKPD; 5) soal-soal keterampilan proses sains; 6) soal-soal keterampilan argumentasi; 7) lembar observasi keterlaksanaan *dialogic teaching*; dan 8) angket respon peserta didik terhadap proses pembelajaran *dialogic teaching* melalui LKPD konsep kartun. Selanjutnya, instrumen-instrumen penelitian, seperti LKPD konsep kartun, soal keterampilan proses sains, dan soal keterampilan argumentasi di *judgement* kepada dosen ahli dan diuji kelayakannya. Kemudian, hasil validasi LKPD konsep kartun terdiri dari 3 aspek, diantaranya aspek kelayakan materi atau isi, penyajian, dan bahasa. Hasil penilaian kelayakan LKPD konsep kartun oleh 2 orang dosen ahli dan 1 guru Biologi di salah satu SMA Negeri Kota Cimahi disajikan pada Tabel 3.16 dan Lampiran 10.

Tabel 3. 16 Rekapitulasi Hasil Validasi LKPD Konsep Kartun

Validator	Skor tiap Aspek (%)			Rata-rata (%)	Kriteria
	Materi/ Isi	Penyajian	Bahasa		
Ahli 1	92	95	94	93	Sangat Layak
Ahli 2	100	100	100	100	Sangat Layak
Guru	97	95	88	94	Sangat Layak
Rata-rata				95,8	Sangat Layak

Berdasarkan hasil validasi dari 3 ahli, yaitu 2 dosen ahli dan 1 guru mata pelajaran Biologi diperoleh hasil rata-rata persentase kelayakan sebesar 95,8%. Rata-rata persentase perolehan penilaian kelayakan LKPD konsep kartun tersebut jika dikategorikan berdasarkan kriteria kelayakan termasuk ke dalam kategori sangat layak untuk digunakan.

3.6.2 Tahap Pelaksanaan

Tahapan ini merupakan tahap pelaksanaan proses pembelajaran dengan menerapkan pendekatan *dialogic teaching* melalui LKPD konsep kartun pada materi perubahan lingkungan. Pada tahap ini juga dilakukan proses pengumpulan

data menggunakan instrumen yang sudah dibuat dan divalidasi, berupa soal-soal keterampilan proses sains, soal-soal keterampilan argumentasi, lembar observasi keterlaksanaan pembelajaran, dan angket tanggapan peserta didik terhadap proses pembelajaran. Secara rinci, langkah-langkah pelaksanaan penelitian, yaitu sebagai berikut:

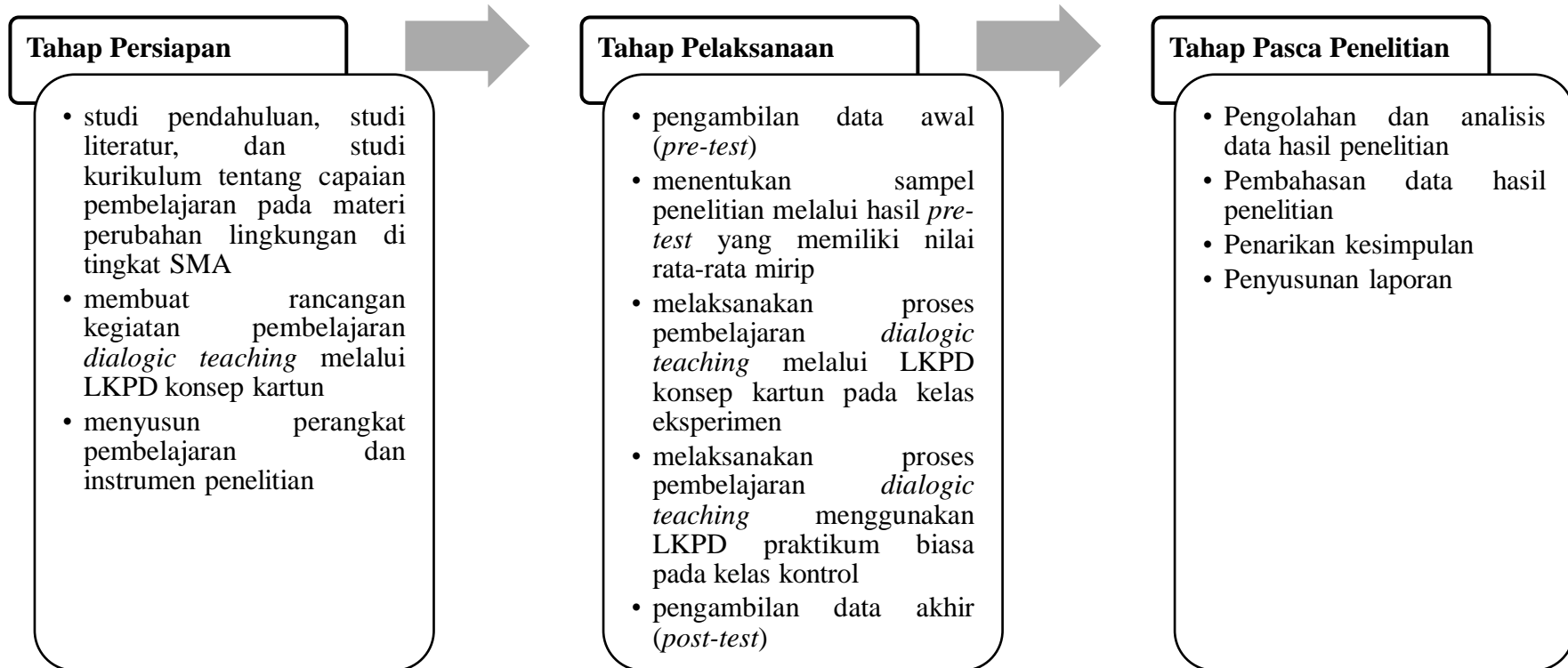
1. Soal *pretest* keterampilan proses sains dan keterampilan argumentasi diberikan kepada peserta didik kelas penelitian
2. Pelaksanaan proses pembelajaran pada materi perubahan lingkungan di kelas penelitian dengan menerapkan pendekatan *dialogic teaching* melalui LKPD konsep kartun. Sedangkan pada kelas kontrol menerapkan pendekatan *dialogic teaching* tanpa LKPD konsep kartun. Selain itu, dilakukan observasi terhadap keterlaksanaan proses pembelajaran *dialogic teaching* menggunakan instrumen lembar observasi keterlaksanaan pembelajaran
3. Soal *posttest* keterampilan proses sains, keterampilan argumentasi, serta angket tanggapan peserta didik terhadap proses pembelajaran *dialogic teaching* melalui LKPD konsep kartun diberikan kepada peserta didik kelas penelitian.

3.6.3 Tahap Pasca Penelitian

Pada tahap ini, peneliti menganalisis data-data yang diperoleh saat penelitian, yaitu data keterampilan proses sains peserta didik, keterampilan argumentasi, keterlaksanaan proses pembelajaran, serta tanggapan peserta didik terhadap proses pembelajaran. Peneliti melakukan analisis data-data penelitian secara deskriptif dan kuantitatif. Kemudian melakukan interpretasi dan pembahasan berdasarkan hasil penelitian yang didukung oleh penelitian yang relevan. Setelah itu, menarik kesimpulan berdasarkan hasil dan pembahasan penelitian.

3.7 Alur Penelitian

Alur penelitian disajikan dalam bentuk bagan pada Gambar 3.7 berikut.



Gambar 3. 7 Alur Penelitian

3.8 Teknik Analisis Data

3.8.1 Analisis Data Keterampilan Proses Sains dan Keterampilan Argumentasi

Data keterampilan proses sains dan keterampilan argumentasi peserta didik diperoleh dari hasil *pre-test* dan *post-test*. Sebelum dilakukan uji secara statistik, data keterampilan argumentasi dianalisis berdasarkan kelengkapan komponen argumentasi Toulmin. Analisis kelengkapan komponen argumentasi bertujuan untuk mengetahui kualitas atau level argumentasi peserta didik. Adapun rubrik penilaian level argumentasi yang diadaptasi dari Widodo, et.al. (2016) dan dikategorikan menurut kerangka Osborne (2005) seperti yang disajikan pada Tabel 3. 17 berikut.

Tabel 3. 17 Rubrik Level Argumentasi

Level/ Skor	Deskripsi	Contoh	Kategori
1	Argumentasi hanya mengandung <i>claim</i>	Turunnya kualitas tanah pada lahan bawang merah di Kabupaten Brebes disebabkan penggunaan pestisida dalam jumlah yang banyak untuk memberantas hama tanaman (<i>claim</i>)	Sangat lemah
2	Argumentasi mengandung <i>claim</i> yang disertai <i>data</i> atau terdapat <i>warrant</i>	Turunnya kualitas tanah pada lahan bawang merah di Kabupaten Brebes disebabkan penggunaan pestisida dalam jumlah yang banyak untuk memberantas hama tanaman (<i>claim</i>). Pestisida mengandung bahan kimia aktif golongan organoklorin yang bersifat sulit terurai di lingkungan dan mengurangi kemampuan serapan air (<i>data</i>). Sehingga, penggunaan pestisida dalam jumlah yang berlebihan dapat menyebabkan kerusakan tanah (<i>warrant</i>).	Lemah
3	Argumentasi mengandung <i>claim</i> yang disertai <i>data</i> , <i>warrant</i> , dan <i>backing</i> atau <i>qualifier</i> atau <i>rebuttal</i>	Turunnya kualitas tanah pada lahan bawang merah di Kabupaten Brebes disebabkan penggunaan pestisida dalam jumlah yang banyak untuk memberantas hama tanaman (<i>claim</i>). Pestisida mengandung bahan kimia aktif golongan organoklorin yang bersifat sulit terurai di lingkungan dan mengurangi kemampuan serapan air (<i>data</i>). Sehingga, penggunaan	Cukup

Level/ Skor	Deskripsi	Contoh	Kategori
		pestisida dalam jumlah yang berlebihan dapat menyebabkan kerusakan tanah (<i>warrant</i>). Penggunaan pestisida terus menerus pada setiap musim tanam dapat menyebabkan pH tanah menurun sehingga tanah menjadi asam yang menurunkan kesuburan tanah. Selain itu, kandungan karbofuran pada pestisida bersifat toksik dan mematikan bagi fauna tanah sehingga dapat menurunkan kesuburan tanah (<i>backing</i>).	
4	Argumentasi mengandung claim yang disertai <i>data</i> , <i>warrant</i> , <i>backing</i> , dan <i>qualifier</i> atau <i>rebuttal</i>	Turunnya kualitas tanah pada lahan bawang merah di Kabupaten Brebes disebabkan penggunaan pestisida dalam jumlah yang banyak untuk memberantas hama tanaman (<i>claim</i>). Pestisida mengandung bahan kimia aktif golongan organoklorin yang bersifat sulit terurai di lingkungan dan mengurangi kemampuan serapan air (<i>data</i>). Sehingga, penggunaan pestisida dalam jumlah yang berlebihan dapat menyebabkan kerusakan tanah (<i>warrant</i>). Namun, pestisida ini harus digunakan dalam jumlah yang sesuai agar dapat berfungsi sesuai dengan peruntukannya (<i>qualifier</i>). Penggunaan pestisida terus menerus pada setiap musim tanam dapat menyebabkan pH tanah menurun sehingga tanah menjadi asam yang menurunkan kesuburan tanah. Selain itu, kandungan karbofuran pada pestisida bersifat toksik dan mematikan bagi fauna tanah sehingga dapat menurunkan kesuburan tanah (<i>backing</i>).	Tinggi
5	Argumentasi mengandung claim yang disertai <i>data</i> , <i>warrant</i> , <i>backing</i> , <i>qualifier</i> , dan <i>rebuttal</i>	Turunnya kualitas tanah pada lahan bawang merah di Kabupaten Brebes disebabkan penggunaan pestisida dalam jumlah yang banyak untuk memberantas hama tanaman (<i>claim</i>). Pestisida mengandung bahan kimia aktif golongan organoklorin yang bersifat sulit terurai di lingkungan dan mengurangi kemampuan serapan air (<i>data</i>). Sehingga, penggunaan pestisida dalam jumlah yang berlebihan	Sangat Tinggi

Level/ Skor	Deskripsi	Contoh	Kategori
		dapat menyebabkan kerusakan tanah (<i>warrant</i>). Pada dasarnya, pestisida digunakan untuk membasmi hama, penyakit maupun gulma pada tanaman untuk meningkatkan produktivitas tanaman (<i>rebuttal</i>). Namun, pestisida ini harus digunakan dalam jumlah yang sesuai agar dapat berfungsi sesuai dengan peruntukannya (<i>qualifier</i>). Penggunaan pestisida terus menerus pada setiap musim tanam dapat menyebabkan pH tanah menurun sehingga tanah menjadi asam yang menurunkan kesuburan tanah. Selain itu, kandungan karbofuran pada pestisida bersifat toksik dan mematikan bagi fauna tanah sehingga dapat menurunkan kesuburan tanah (<i>backing</i>).	

Setelah argumentasi peserta didik dikelompokkan kedalam beberapa level argumentasi, selanjutnya dilakukan persentasi untuk menghitung sebaran level kemampuan argumentasi peserta didik, dengan ketentuan penilaian menurut Arikunto (2010) sebagai berikut:

$$\text{Persen level argumentasi} = \frac{\text{total jawaban siswa per level}}{\text{total jawaban diperiksa}} \times 100\%$$

Selanjutnya, data-data keterampilan proses sains dan keterampilan argumentasi dianalisis dengan uji statistik menggunakan *software SPSS (Statistical Package for Social Science)* versi 26. Namun, sebelum diuji secara statistik, dilakukan uji prasyarat terlebih dahulu yang meliputi uji normalitas dan uji homogenitas. Uji prasyarat tersebut bertujuan untuk menentukan uji hipotesis yang digunakan dalam penelitian.

1. Uji normalitas

Uji normalitas data bertujuan untuk mengetahui apakah data yang akan dianalisis berbentuk sebaran normal atau tidak. Uji normalitas menggunakan pendekatan *Kolmogorof-Smirnov*. Data dinyatakan berdistribusi normal apabila $\text{Sig} > 0,05$. Setelah diuji secara statistik menunjukkan bahwa data *pre-test* dan *post-test* keterampilan proses sains, data *post-test* keterampilan argumentasi

pada kelas eksperimen dan kontrol $> 0,05$, sehingga dapat diinterpretasikan bahwa data pada kedua kelas berdistribusi normal. Namun, pada data *pre-test* keterampilan argumentasi memiliki nilai sig. $< 0,05$ sehingga dapat diinterpretasikan bahwa data yang diperoleh tidak berdistribusi normal.

2. Uji homogenitas

Uji homogenitas dilakukan untuk mengetahui apakah data yang diperoleh dapat mewakili seluruh populasi yang ada atau tidak. Uji homogenitas varian menggunakan *Levene's Test of Equality of Error Variances*. Data dinyatakan memiliki varians yang sama (homogen) jika nilai Sig $> 0,05$. Setelah diuji secara statistik menunjukkan bahwa data *pre-test* dan *post-test* keterampilan proses sains dan keterampilan argumentasi pada kelas eksperimen dan kontrol $> 0,05$, sehingga dapat diinterpretasikan bahwa data pada kedua kelas homogen.

3. Uji hipotesis

Uji hipotesis yang digunakan dalam penelitian ini adalah uji perbedaan dua rerata. Uji perbedaan dua rerata tersebut bertujuan untuk mengetahui perbedaan rerata hasil tes peserta didik kelas eksperimen antara sebelum dan sesudah perlakuan. Pada penelitian ini uji hipotesis yang digunakan adalah *independent t-test* (*pre-test* dan *post-test* keterampilan proses sains, *pre-test* keterampilan argumentasi) dan *mann whitney u-test* (*post-test* keterampilan argumentasi). Penggunaan *independent t-test* (parametrik) dan *mann whitney u-test* (non-parametrik) karena menggunakan sampel dari dua data yang tidak berpasangan atau berasal dari dua sampel yang berbeda (Sugiyono, 2013). Pada uji *independent t-test* dan *mann whitney u-test*, kriteria pengujian yang dilakukan adalah jika nilai Sig $> 0,05$ maka dapat diinterpretasikan bahwa terdapat perbedaan antara dua kelas sampel penelitian.

4. Uji N-gain

Analisis data kuantitatif dilakukan dengan menguji N-gain hasil *pre-test* dan *post-test* kelas eksperimen dan kelas kontrol. Uji gain ternormalisasi (g) dilakukan untuk menganalisis peningkatan skor keterampilan proses sains dan keterampilan argumentasi sebagai efek dari perlakuan yang diberikan, serta memberi gambaran umum sebaran peningkatan hasil pada kategori rendah,

sedang, atau tinggi. Apabila terjadi peningkatan hasil tes antara sebelum dan sesudah perlakuan artinya *dialogic teaching* melalui LKPD konsep kartun efektif melatih keterampilan proses sains dan keterampilan argumentasi peserta didik. Kemudian, hasil *N-gain* dikategorikan dalam tiga kategori sesuai pada Tabel 3.18 berikut:

Tabel 3. 18 Kategori Indeks Gain

Keterangan	Kategori
$G > 0,7$	Tinggi
$0,3 \leq G \leq 0,7$	Sedang
$G < 0,3$	Rendah

3.8.2 Analisis Hasil Kerja Peserta Didik Pada LKPD

Hasil kerja peserta didik pada LKPD dilakukan penskoran menggunakan rubrik penilaian. Setiap jawaban peserta didik pada LKPD dianalisis level argumentasinya menggunakan rubrik penilaian yang diadaptasi Widodo, et.al. (2016) seperti yang tertera pada Tabel 3. 17.

3.8.3 Analisis Respon Peserta didik

Perhitungan respon peserta didik terhadap proses pembelajaran diolah menggunakan *microsoft excel* dengan rumus yang dikemukakan oleh Riduwan (2015), yaitu sebagai berikut:

$$P = \frac{F}{N \times I \times R} \times 100\%$$

Keterangan:

P : persentase perolehan

F : skor total hasil penilaian angket

N : skor maksimum

I : jumlah pertanyaan dalam angket

R : jumlah responden

Hasil respon peserta didik terhadap proses pembelajaran diinterpretasikan berdasarkan kriteria persentase secara umum menurut Riduwan (2015) yang disajikan pada Tabel 3. 19 berikut:

Tabel 3. 19 Kriteria Persentase Respon Peserta Didik

Persentase (%)	Interpretasi
81 – 100	Sangat baik
61 – 80	Baik
41 – 60	Cukup baik
21 – 40	Kurang baik
0 – 20	Tidak baik

3.8.4 Analisis Kecenderungan KPS dan Keterampilan Argumentasi

Skor keterampilan proses sains peserta didik dikategorisasikan berdasarkan kriteria kategori secara umum menurut Azwar (2012) dengan rumus seperti pada Tabel 3. 20 berikut:

Tabel 3. 20 Rumus Tiga Kategori Menurut Azwar (2012)

Rumus	Rentang Skor	Kategori
$X < \text{mean} - 1SD$	$X < 70$	Rendah
$(\text{mean} - 1SD) \leq X < (\text{mean} + 1SD)$	$70 \leq X < 92$	Sedang
$X \geq \text{mean} + 1SD$	$X \geq 92$	Tinggi

Kemudian, data level argumentasi juga dikategorikan menurut kerangka Osborne (2005) seperti yang tertera pada Tabel 3. 17. Data keterampilan proses sains dan keterampilan argumentasi yang telah dikategorikan tersebut ditabulasikan ke dalam bentuk tabel untuk dianalisis kecenderungannya apakah keterampilan proses sains yang diperoleh sejalan dengan kategori level argumentasi peserta didik.