

BAB III

METODE PENELITIAN

3.1 Metode dan Desain Penelitian

Penelitian ini menggunakan metode penelitian deskriptif. Penelitian tidak memberikan perlakuan khusus hanya mengangkat suatu fenomena, menganalisisnya, kemudian menyimpulkan serta data akan diproses secara kuantitatif dan kualitatif (Sukardi et al., 2021b). Penelitian deskriptif tidak menggunakan penghitungan yang kompleks. Data kuantitatif berupa penghitungan skor setiap siswa terhadap jawaban dari soal uraian baik kemampuan argumentasi ilmiah maupun representasi ilmiah. Data tersebut kemudian digunakan untuk menghitung skor setiap siswa terhadap keseluruhan komponen argumentasi dan representasi ilmiah, menghitung nilai rerata dan persentase skor dari setiap komponen serta persentase dari siswa laki-laki dan perempuan terhadap kemampuan argumentasi dan representasi ilmiah secara keseluruhan. Data kualitatif berupa kegiatan mendeskripsikan dan menjelaskan data kuantitatif menggunakan kalimat-kalimat penjabar. Kemampuan argumentasi dan representasi ilmiah diukur menggunakan materi sanitasi dan air bersih.

Penelitian yang dilakukan bertujuan untuk mendapatkan gambaran dan penjabaran kondisi kemampuan argumentasi dan representasi ilmiah siswa laki-laki maupun perempuan pada materi sanitasi dan air bersih. Materi tersebut difokuskan pada pembahasan mencuci tangan menggunakan sabun, penggunaan air bersih yang bertanggungjawab, dan pengelolaan limbah rumah tangga. Kemampuan argumentasi ilmiah yang diukur pada penelitian ini meliputi pengungkapan gagasan, pendapat, penyebab, dampak maupun upaya untuk menanggulangi permasalahan tersebut. Analisis jawaban siswa dikelompokkan ke dalam level 1-level 5. Setiap level memiliki komponen yang berbeda. Kemampuan representasi ilmiah yang diukur berupa analisis gambar siswa yang merupakan jawaban dari soal uraian. Analisis yang dilakukan kemudian dikelompokkan dalam level makroskopik, sub-mikroskopik maupun simbolik.

3.2 Partisipan dan Tempat Penelitian

Partisipan pada penelitian ini adalah siswa dengan rentang usia 9-12 tahun. Partisipan akan memberikan tanggapan tertulis berdasarkan pertanyaan. Tanggapan tersebut untuk mengukur kemampuan argumentasi dan representasi ilmiahnya. Sejumlah 20 siswa dijadikan partisipan dan sampel penelitian. Sampel merupakan bagian dari populasi yang menjadi target penelitian.

Teknik pengambilan sampel yang digunakan adalah teknik *purposive sampling*, yaitu pengambilan sampel sesuai dengan tujuan, kebutuhan dan kriteria yaitu pada siswa yang sudah mempelajari materi sanitasi dan air bersih. Sejalan dengan pendapat Rachmadanti & Gunansyah (2020) menyatakan bahwa *goals 6* pada SDGs yaitu sanitasi dan air bersih disajikan dalam pembelajaran di kelas I, III, dan V. Pembelajaran IPA di kelas I dan III diintegrasikan dengan Bahasa Indonesia sedangkan di kelas V materi IPA sudah terpisah dan berdiri sendiri.

Sekolah dasar yang dijadikan tempat penelitian yaitu SD Labschool UPI Kampus Cibiru. Pemilihan tempat penelitian didasarkan pada kemampuan siswa pada penalaran dan berpikir kritisnya. Selain itu, SD Labschool UPI Kampus Cibiru sudah memiliki sanitasi yang dikelola dengan baik dan tersedia air bersih.

3.3 Instrumen Penelitian

Instrumen penelitian digunakan sebagai alat ukur untuk memperoleh data yang diperlukan oleh seorang peneliti di lapangan. Segala sesuatu yang dapat digunakan sebagai alat bantu dalam memperoleh informasi dan data disebut dengan instrumen penelitian. Instrumen yang digunakan pada penelitian yaitu tes kemampuan argumentasi dan kemampuan representasi ilmiah siswa yang berbentuk uraian. Instrumen yang digunakan terdiri dari dua masalah, pertama terkait sanitasi dan kedua terkait air bersih. Keseluruhan kisi-kisi instrumen penelitian terdapat pada Tabel 3.1.

Tabel 3. 1 Kisi-Kisi Instrumen Penelitian

Kompetensi Dasar Kurikulum Nasional (2013)	Curriculum Framework for the SDGs	Indikator
3.8 Menganalisis siklus air dan dampaknya pada peristiwa di bumi serta	Sumber daya air dan pemanfaatannya oleh manusia (pertanian,	1. Menjelaskan pengertian bakteri dan sabun. 2. Menjelaskan bahaya bakteri.

Riyanti Eka Lestari, 2022

ANALISIS KEMAMPUAN ARGUMENTASI DAN REPRESENTASI ILMIAH SISWA SEKOLAH DASAR MATERI SANITASI DAN AIR BERSIH

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

kelangsungan makhluk hidup (Kelas V)	industri, domestik, rekreasi, perikanan)	<ol style="list-style-type: none"> 3. Menjelaskan pentingnya mencuci tangan menggunakan sabun. 4. Menjelaskan manfaat sabun untuk mencuci tangan. 5. Mendeskripsikan langkah mencuci tangan dengan benar. 6. Menganalisis hubungan antara bakteri pada tangan yang kotor dan penggunaan sabun untuk mencuci tangan. 7. Membuat gambar terkait kondisi tangan kotor, dan tangan bersih
3.8 Menganalisis siklus air dan dampaknya pada peristiwa di bumi serta kelangsungan makhluk hidup (Kelas V)	Penggunaan air dalam kegiatan domestik untuk kebersihan, kesehatan, relaksasi dan persiapan makan serta pembentukan kebiasaan sehari-hari, rutinitas dan gaya hidup.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Menjelaskan pengertian air bersih. 2. Menyebutkan ciri-ciri air bersih. 3. Menyebutkan contoh penggunaan air bersih yang bertanggungjawab. 4. Mendeskripsikan pentingnya penggunaan air bersih yang bertanggungjawab. 5. Menjelaskan akibat dari penggunaan air yang tidak bertanggungjawab berdasarkan ketersediaan air bersih. 6. Membuat gambar siklus air sebagai gambaran perputaran air secara terus menerus dan ketersediaannya di alam.
3.8 Menjelaskan pentingnya upaya keseimbangan dan pelestarian sumber daya alam di lingkungannya (Kelas IV)	Pembuangan air limbah, kotoran manusia, limbah padat secara aman.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Menjelaskan pengertian limbah rumah tangga yang meliputi limbah cair, kotoran, dan limbah padat. 2. Menyebutkan contoh limbah cair, kotoran dan limbah padat. 3. Menjelaskan cara pengelolaan limbah yang baik. 4. Menjelaskan bahaya dan dampak dari pembuangan limbah rumah tangga secara sembarangan. 5. Menyebutkan upaya untuk melindungi ekosistem air dari kontaminasi limbah rumah tangga. 6. Membuat gambar sungai yang tercemar dan tidak tercemar.

Validasi ahli sudah dilakukan untuk memeriksa akurasi dan koherensi dari instrumen. Validasi diperlukan untuk mengetahui kelayakan dari instrumen penelitian. Dilakukannya validasi ahli setelah instrumen dibuat berdasarkan aspek

Riyanti Eka Lestari, 2022

ANALISIS KEMAMPUAN ARGUMENTASI DAN REPRESENTASI ILMIAH SISWA SEKOLAH DASAR MATERI SANITASI DAN AIR BERSIH

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

yang akan diukur dengan pertimbangan materi dan berlandaskan teori (Anam, 2019). Validasi ahli dilakukan kepada beberapa ahli yaitu dosen yang memiliki riwayat pendidikan di kimia dan guru yang telah menempuh pendidikan S2 dan memiliki riwayat penelitian argumentasi dan representasi ilmiah.

3.4 Teknik Pengumpulan Data

Pengumpulan data dilakukan melalui tes tertulis. Tes ini digunakan untuk mengukur kemampuan argumentasi dan representasi ilmiah siswa. Keseluruhan teknik pengumpulan data dapat dilihat pada Tabel 3.2.

Tabel 3. 2 Teknik Pengumpulan Data

No.	Aspek	Instrumen	Jenis Data	Sumber Data
1.	Kemampuan argumentasi ilmiah	Tes kemampuan argumentasi ilmiah siswa	Argumentasi ilmiah siswa berdasarkan keberadaan komponen : <ul style="list-style-type: none"> - <i>Claim</i> - <i>Data</i> - <i>Warrant</i> - <i>Backing</i> - <i>Rebuttals</i> - <i>Qualifier</i> 	Siswa
2.	Kemampuan representasi ilmiah	Tes kemampuan representasi ilmiah siswa	Gambar makroskopik, sub-mikroskopik, dan simbolik	Siswa

Pengukuran kemampuan argumentasi ilmiah diperlukan komponen argumentasi yang meliputi *claim*, *data*, *warrant*, *backing*, *rebuttal* dan *qualifier*. Komponen tersebut didasarkan pada model argumentasi Toulmin. Adapun penjelasan keenam komponen tersebut adalah sebagai berikut.

- a. *Claim* adalah suatu kesimpulan atau pendapat yang disampaikan oleh seseorang agar pendapatnya diterima.
- b. *Data/evidence* adalah alasan atau bukti secara fakta dan sesuai kondisi obyektif serta dapat diamati sehingga dapat diterima sebagai sebuah kebenaran untuk mendukung dasar argumen.
- c. *Warrant* adalah penalaran yang menghubungkan antara *data* dan *claim*.
- d. *Backing* adalah fakta yang mendukung dan menguatkan *warrant* yang dikemukakan.

- e. *Rebuttal* adalah bukti dan alasan yang digunakan untuk melemahkan klaim dalam argumen.
- f. *Qualifier* adalah kata atau kalimat keterangan tambahan yang digunakan untuk memberikan dukungan derajat kekuatan dari klaim yang disampaikan. Kata keterangan yang biasanya digunakan yaitu “sangat/kuat, kemungkinan, tentu, biasa saja” (Herlanti, 2014).

Komponen kemampuan argumentasi ilmiah jika dimasukkan dalam level kemampuan argumentasi ilmiah seperti pada Tabel 3.3.

Tabel 3. 3 Kemampuan argumentasi ilmiah berdasarkan level

Level	Kriteria
1	Hanya mengandung <i>claim</i> saja (C)
2	Hanya mengandung <i>claim</i> dan data (DC)
3	Mengandung <i>claim</i> , data, <i>warrant</i> , tanpa <i>backing</i> (DKW)
4	Mengandung <i>claim</i> , data, <i>warrant</i> , <i>backing</i> tanpa <i>qualifier</i> . (DKWB)
5	Mengandung <i>claim</i> , data, <i>warrant</i> , <i>backing</i> , dan <i>qualifier</i> dan/atau <i>rebuttal</i> (DKWBQR)

Pembagian level pada kemampuan argumentasi ilmiah digunakan untuk memudahkan dalam pengkategorian dari data penelitian yang berupa jawaban siswa. Setiap level memiliki ciri-ciri dan kriteria masing-masing. Semakin tinggi tingkat levelnya maka semakin kompleks komponen jawaban yang diberikan siswa.

Hasil kemampuan representasi ilmiah dapat diamati dari gambar yang dihasilkan yaitu termasuk dalam level representasi makroskopik, sub-mikroskopik atau simbolik. Penjelasan terkait level representasi adalah sebagai berikut:

- a. Level makroskopik adalah penggambaran pada tingkat konkret atau pada hal-hal yang bisa diamati melalui pancaindera kita, misalnya melalui fenomena atau percobaan yang dilakukan siswa.
- b. Level sub-mikroskopik adalah penggambaran pada tingkat abstrak namun sesuai gejala pada tingkat makroskopik. Penggambaran terkait partikel penyusun materi baik ion, atom maupun molekul adalah ciri dari level sub-mikroskopik.
- c. Level simbolik adalah penggambaran yang dilakukan menggunakan persamaan, grafik, rumus maupun analogi.

3.5 Analisis Data

Data diperoleh dari teknik pengumpulan data kemudian diolah dan dianalisis berdasarkan tujuan penelitian. Data dianalisis secara inferensial dan deskriptif.

3.5.1 Kemampuan Argumentasi Ilmiah

Kemampuan argumentasi dicirikan dengan kualitas argumentasi dan mempertimbangkan komponen-komponen argumentasi. Tes tertulis terkait materi sanitasi dan air bersih digunakan untuk mengukur kemampuan argumentasi ilmiah. Hasil tes kemudian dianalisis dan ditentukan kualitasnya. Persentase laki-laki dan perempuan akan dihitung pada setiap tingkat kemampuan argumentasi ilmiah dan digunakan untuk komparasi. Berikut analisis argumentasi tertulis menggunakan *Toulmin Argumentation Pattern* (TAP) berdasarkan kerangka kerja yang dimodifikasi dari Inci et al., (2006) dan Dawson & Venville (2009) serta diadaptasi oleh Herlanti (2014). Kerangka analisis menurut Herlanti (2004) dipilih dalam penelitian ini karena bersifat konstruksi individual sehingga mampu menggambarkan kemampuan argumentasi secara personal (Herlanti, 2014). Kerangka analisis disajikan dalam Tabel 3.4.

Tabel 3. 4 Rubrik Analisis Kemampuan Argumentasi

Level	Kriteria	Contoh
1	Hanya mengandung <i>claim</i> saja (C)	Claim : Ikan yang hidup di sungai tercemar akan mati (Claim).
2	Hanya mengandung <i>claim</i> dan data (DC)	Claim dan Data : Ikan yang hidup di sungai tercemar akan mati (Claim). Ikan mati akibat sungai tercemar oleh limbah deterjen yang mengandung zat toksik berbahaya (Data).
3	Mengandung <i>claim</i> , data, <i>warrant</i> , tanpa <i>backing</i> (DKW)	Claim, Data, dan Warrant Ikan yang hidup di sungai tercemar akan mati (Claim). Ikan mati akibat sungai tercemar oleh limbah deterjen yang mengandung zat toksik berbahaya (Data). Zat toksik dari deterjen menyebabkan air keruh dan berbusa sehingga mengurangi kandungan oksigen di air (Warrant).
4	Mengandung <i>claim</i> , data, <i>warrant</i> , <i>backing</i> tanpa <i>qualifier</i> . (DKWB)	Claim, Data, Warrant, dan Backing : Ikan yang hidup di sungai tercemar akan mati (Claim). Ikan mati akibat sungai tercemar oleh limbah deterjen yang mengandung zat toksik berbahaya (Data). Zat

		toksik dari deterjen menyebabkan air keruh dan berbusa sehingga mengurangi kandungan oksigen di air (Warrant). Sungai dengan air keruh dan berbusa akan bersifat basa (pH tinggi), ikan tidak dapat hidup di air yang mempunyai pH terlalu tinggi (Backing).
5	Mengandung <i>claim</i> , <i>data</i> , <i>warrant</i> , <i>backing</i> , dan <i>qualifier</i> dan/atau <i>rebuttal</i> (DKWBQR)	Claim, Data, Warrant, Rebuttal, dan/atau Qualifier : Ikan yang hidup di sungai tercemar akan mati (Claim). Ikan mati akibat sungai tercemar oleh limbah deterjen yang mengandung zat toksik berbahaya (Data). Zat toksik dari deterjen menyebabkan air keruh dan berbusa sehingga mengurangi kandungan oksigen di air (Warrant). Sungai dengan air keruh dan berbusa akan bersifat basa (pH tinggi), ikan tidak dapat hidup di air yang mempunyai pH terlalu tinggi (Backing). Semakin tinggi tingkat pencemaran air maka semakin berpengaruh terhadap keberlangsungan hidup ikan. (Qualifier).

Kualitas dari argumentasi siswa dilihat berdasarkan rubrik argumentasi ilmiah yang dikelompokkan dalam berbagai level, mulai dari level 1 sampai level 5. Dalam penelitian ini dihitung pula mengenai persentase antara siswa laki-laki dan perempuan dalam setiap level kemampuan argumentasi ilmiah. Berikut cara penghitungan persentase diadaptasi dari Basori (2020) :

$$R (\%) = \frac{JR \times 100 \%}{JSR}$$

Keterangan :

R (%) : persentase responden suatu tanggapan

JR : jumlah responden suatu tanggapan

JSR : jumlah seluruh responden

3.5.2 Kemampuan Representasi Ilmiah

Representasi digunakan untuk mendeskripsikan secara mendalam mengenai pemahaman dan pikiran siswa terkait konsep yang dimilikinya. Representasi terdiri dari tiga level yaitu makroskopik, sub-mikroskopik dan simbolik. Level makroskopik dinilai jika penggambaran siswa hanya pada pemahaman yang dapat diindra manusia dan merupakan pemahaman umum serta diketahui banyak orang. Sedangkan level sub-mikroskopik yaitu penggambaran tingkat abstrak tetapi sesuai dengan gejala yang tampak pada tingkat makroskopik. Level sub-miskroskopik menjelaskan tentang pergerakan partikel seperti elektron, molekul dan atom.

Keseluruhan rubrik representasi ilmiah ditunjukkan pada Tabel 3.5.

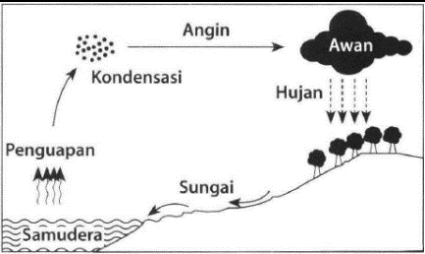
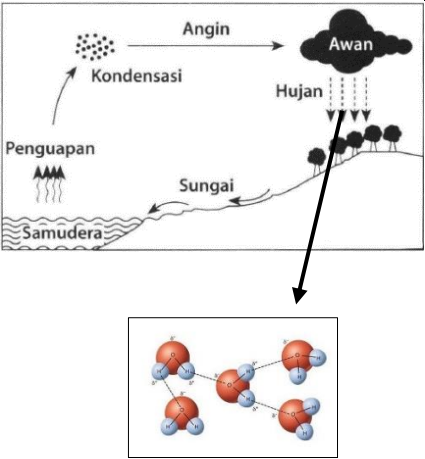
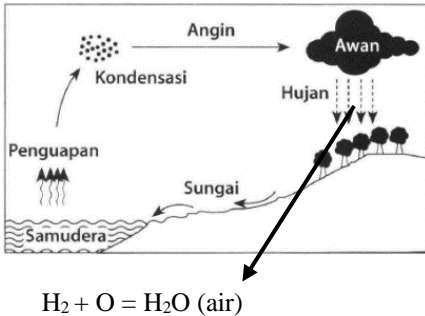
Riyanti Eka Lestari, 2022

ANALISIS KEMAMPUAN ARGUMENTASI DAN REPRESENTASI ILMIAH SISWA SEKOLAH DASAR

MATERI SANITASI DAN AIR BERSIH

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

Tabel 3. 5 Rubrik Representasi Ilmiah

Level Representasi Ilmiah	Deskripsi	Contoh
Makroskopik	<ol style="list-style-type: none"> 1. Penggambaran tingkat konkret sesuai dengan objek yang diamati dan diindera manusia. 2. Pada materi sanitasi dan air bersih misalkan air digunakan untuk memenuhi kebutuhan manusia seperti mandi, minum, mencuci tangan, menyiram tanaman, irigasi hingga rekreasi, maupun penggambaran siklus air. 	
Sub-mikroskopik	<ol style="list-style-type: none"> 1. Penggambaran tingkat abstrak tetapi sesuai dengan gejala yang tampak pada level makroskopik. 2. Pada materi sanitasi dan air bersih air digambarkan berupa susunan partikel, atom, molekul dan ion-ion. 	
Simbolik	<ol style="list-style-type: none"> 1. Penggambaran berupa persamaan kimia, simbol, grafik maupun rumus. 2. Pada materi sanitasi dan air bersih siswa menggambarkan siklus air dengan persamaan kimia dari perubahan air menjadi uap air, awan dan kemudian menjadi hujan. 	 <p style="text-align: center;">$H_2 + O = H_2O$ (air)</p>

Kualitas representasi siswa dilihat berdasarkan rubrik representasi ilmiah yang dikelompokkan dalam berbagai level. Dalam penelitian ini dihitung pula mengenai persentase antara siswa laki-laki dan perempuan dalam setiap level kemampuan representasi ilmiah. Berikut cara penghitungan persentase diadaptasi dari Basori (2020) :

$$R (\%) = \frac{JR \times 100 \%}{JSR}$$

Keterangan :

R (%) : persentase responden suatu tanggapan

JR : jumlah responden suatu tanggapan

JSR : jumlah seluruh responden

3.6 Prosedur Penelitian

Penelitian dilakukan dengan melewati beberapa tahap, yaitu tahap persiapan, tahap pelaksanaan dan tahap analisa data. Berikut adalah tahapan-tahapan yang dilakukan pada penelitian.

a. Tahap Perencanaan

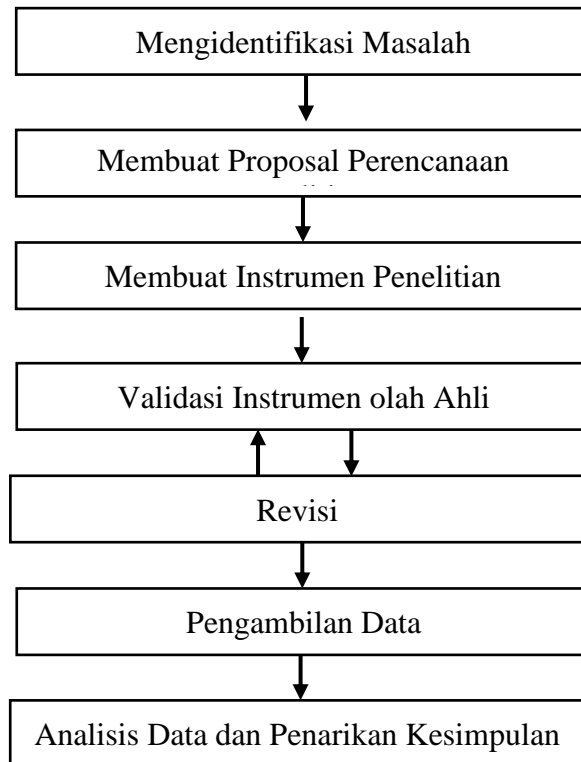
Pada tahap perencanaan, peneliti mengidentifikasi masalah dan melakukan rujukan pada penelitian terdahulu terkait kemampuan argumentasi dan kemampuan representasi ilmiah siswa sekolah dasar. Selain itu, peneliti membuat proposal tentang rancangan dan rencana penelitian serta membuat instrumen penelitian.

b. Tahap Pelaksanaan

Tahap pelaksanaan dilakukan untuk mendapatkan data. Tahap ini dilakukan dengan memberikan instrumen penelitian yang berbentuk soal uraian kepada sampel penelitian. Instrumen penelitian yang digunakan sudah mendapatkan validasi dari ahli.

c. Tahap Analisa Data

Tahap analisa data dilakukan setelah peneliti mendapatkan data dari lapangan. Data yang sudah terkumpul kemudian dianalisa sesuai rubrik penelitian dan penghitungan persentase. Analisa dari hasil penelitian berdasarkan rubrik dan penghitungan persentase kemudian dijabarkan menggunakan kalimat pendukung. Data dianalisa dan dikaitkan dengan penelitian ilmiah terdahulu kemudian disimpulkan. Keseluruhan alur penelitian dapat dilihat pada Gambar 3.1.



Gambar 3. 1 Alur Penelitian