

BAB III

METODE PENELITIAN

A. Desain Penelitian

Untuk mengukur kemampuan argumentasi ilmiah siswa diperlukan data kualitatif berupa argumentasi lisan siswa di dalam kegiatan pembelajaran dan argumentasi tertulis siswa berupa laporan hasil penyelidikan. Berdasarkan hasil analisis data kualitatif dapat diperoleh data kuantitatif sebagai data pendukung berupa jumlah dan skor argumentasi siswa. Atas dasar pertimbangan tersebut, maka penelitian ini dilakukan menggunakan jenis penelitian gabungan (*mixed methods*) yang dapat menggabungkan jenis data kualitatif dan kuantitatif serta cara analisis kedua data tersebut dalam studi tunggal (Fraenkel, 2011). *Mixed methods* pada penelitian ini dilaksanakan dengan menggunakan *exploratory sequential design* atas pertimbangan data kualitatif pada penelitian ini menjadi data yang diperoleh terlebih dahulu kemudian di dukung dengan data kuantitatif.

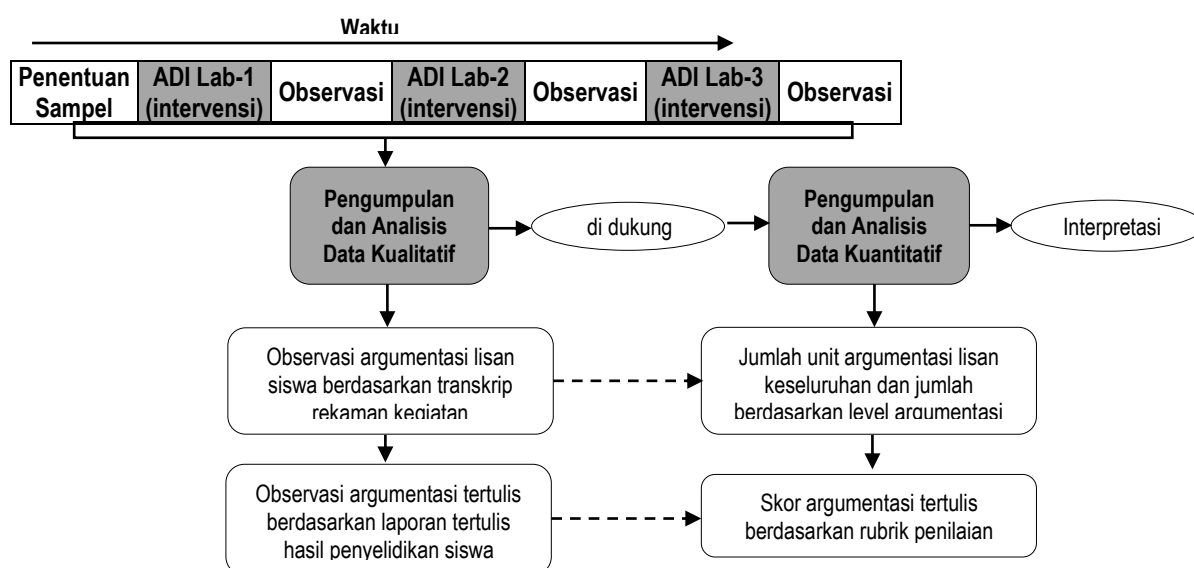
Exploratory sequential design merupakan desain penelitian yang mampu menjelaskan atau membuat sebuah interpretasi data kualitatif dari suatu kejadian dengan menggunakan data kuantitatif sebagai data pendukung sebagaimana dikemukakan oleh Creswell (2012) bahwa “*The purpose of the exploratory sequential mixed methods design involves the procedure of first gathering qualitative data to explore a phenomenon, and then collecting quantitative data to explain relationships found in the qualitative data*”.

Pada penelitian ini dilakukan pula studi eksperimental dengan memberikan perlakuan berupa pembelajaran menggunakan model *Argument-Driven Inquiry* melalui kegiatan laboratorium (ADI Lab) terhadap 12 siswa SMP menggunakan *equivalent time series design* untuk memperoleh data argumentasi lisan dan argumentasi tertulis siswa. *Equivalent time series design* dilakukan terhadap satu kelompok penelitian terpilih (*selected group*) dengan melakukan pengukuran atau

observasi berulang setelah diberikan intervensi atau *treatment* penelitian (Creswell, 2012).

Desain tersebut digunakan untuk keperluan mengetahui peningkatan kemampuan argumentasi ilmiah siswa setiap waktunya dengan membandingkan atau melihat pola perkembangan kemampuan argumentasi ilmiah siswa dari hasil *posttest* pertama dengan hasil *posstest* berikutnya sebagaimana dikemukakan oleh Creswell (2012) bahwa “*The data analysis then consists of comparing posttest measures or plotting them to discern patterns in the data over time*”.

Penelitian eksploratori dengan melakukan studi *time series* desain terhadap 12 siswa SMP secara bertahap seperti yang ditunjukkan Gambar 3.1 dilakukan untuk mengetahui gambaran peningkatan kemampuan argumentasi siswa setelah diterapkannya model ADI yang sama pada materi ajar yang berbeda sebagai intervensi yang ekuivalen setiap waktunya. Penerapan model ADI sebagai model pembelajaran yang sama yang digunakan pada setiap pertemuannya menjadi kontrol terhadap *manipulate condition* pada *equivalent time series design* yang dilaksanakan.



Gambar 3.1. Desain penelitian *mixed methods* dengan menggunakan *exploratory sequential design*.

B. Partisipan

Partisipan yang digunakan dalam penelitian ini adalah 12 siswa kelas VIII di salah satu SMP Negeri di Kota Bandung. Partisipan terdiri atas lima siswa laki-laki dan tujuh siswi perempuan yang ditentukan menggunakan teknik *purposeful sampling*. Teknik tersebut digunakan dalam menentukan individu atau subjek penelitian yang dapat memberikan informasi yang baik untuk mengetahui dan mempelajari suatu fenomena sebagaimana yang dikemukakan Creswell (2012) bahwa “*in purposeful sampling, researchers intentionally select individuals and sites to learn or understand the central phenomenon*”.

Pada penelitian ini, teknik *purposeful sampling* digunakan dengan pertimbangan memilih 12 orang siswa yang bersifat heterogen agar dapat memberikan gambaran representatif mengenai kemampuan argumentasi ilmiah. Penentuan 12 orang siswa sebagai subjek penelitian dilakukan dengan memilih empat siswa dengan tingkat partisipasi keaktifan tinggi, empat orang siswa dengan tingkat partisipasi keaktifan sedang, dan empat siswanya merupakan siswa dengan tingkat partisipasi keaktifan rendah. Penentuan tingkat partisipasi keaktifan siswa berdasarkan nilai aspek aktif berpartisipasi siswa di dalam kegiatan pembelajaran di dalam kelas seperti pada Tabel 3.1. Hal tersebut dilakukan agar mampu memberikan informasi kualitatif yang baik atau representatif dalam menjawab pertanyaan penelitian.

Tabel 3.1. Kelompok siswa berdasarkan partisipasi keaktifan siswa.

Kode Siswa	Kelompok (Partisipasi Keaktifan)
Siswa-1	Sedang
Siswa-2	Tinggi
Siswa-3	Tinggi
Siswa-4	Tinggi
Siswa-5	Rendah
Siswa-6	Sedang
Siswa-7	Tinggi
Siswa-8	Sedang
Siswa-9	Rendah
Siswa-10	Sedang
Siswa-11	Rendah
Siswa-12	Rendah

C. Definisi Operasional

Definisi operasional variabel penelitian yang digunakan dalam penelitian ini dijelaskan sebagai berikut.

1. Model pembelajaran ADI yang dimaksud dalam penelitian ini adalah model pembelajaran yang dikembangkan oleh Sampson *et al.* (2010) yang memiliki empat tahapan yakni: (1) identifikasi masalah; (2) mengumpulkan data; (3) pembuatan argumen tentatif; dan (4) sesi argumentasi. Tahapan mengumpulkan data dalam model ADI pada penelitian ini dilaksanakan melalui kegiatan laboratorium. Untuk mengukur keterlaksanaan model ADI digunakan lembar observasi ceklis “terlaksana” dan “tidak terlaksana” untuk setiap komponen kegiatan. Keterlaksanaan model ADI diukur berdasarkan keterlaksanaan setiap aktivitas guru dan siswa pada setiap tahapan model ADI dalam kegiatan pembelajaran IPA berdasarkan rencana pelaksanaan pembelajaran.
2. Argumentasi ilmiah dapat diartikan sebagai kemampuan siswa untuk mengemukakan ide atau gagasan yang mampu menunjukkan hubungan antara hasil pemikiran dengan bukti nyata yang diperoleh disertai alasan atau pendukung lainnya. Peningkatan kemampuan argumentasi ilmiah siswa pada penelitian ini diukur berdasarkan argumentasi lisan siswa di dalam kegiatan pembelajaran IPA dan argumentasi tertulis siswa berupa laporan hasil penyelidikan. Kemampuan argumentasi lisan siswa diukur dari hasil observasi rekaman kegiatan pembelajaran dan transkrip percakapan siswa dan guru selama kegiatan pembelajaran yang di analisis berdasarkan kerangka Analisis Kualitas Argumentasi Erduran *et al.* Sedangkan kemampuan argumentasi tertulis siswa diukur dari laporan hasil penyelidikan siswa berdasarkan indikator *ADI Laboratory Report Scoring Rubric*.

D. Instrumen Penelitian

Instrumen penelitian yang digunakan diantaranya adalah lembar observasi dan dokumentasi berupa rekaman kegiatan serta laporan tertulis hasil

penyelidikan siswa. Untuk lebih jelasnya, instrumen penelitian yang digunakan dalam penelitian ini dijelaskan pada Tabel 3.2.

Tabel 3.2. Deskripsi kegunaan instrumen penelitian yang digunakan.

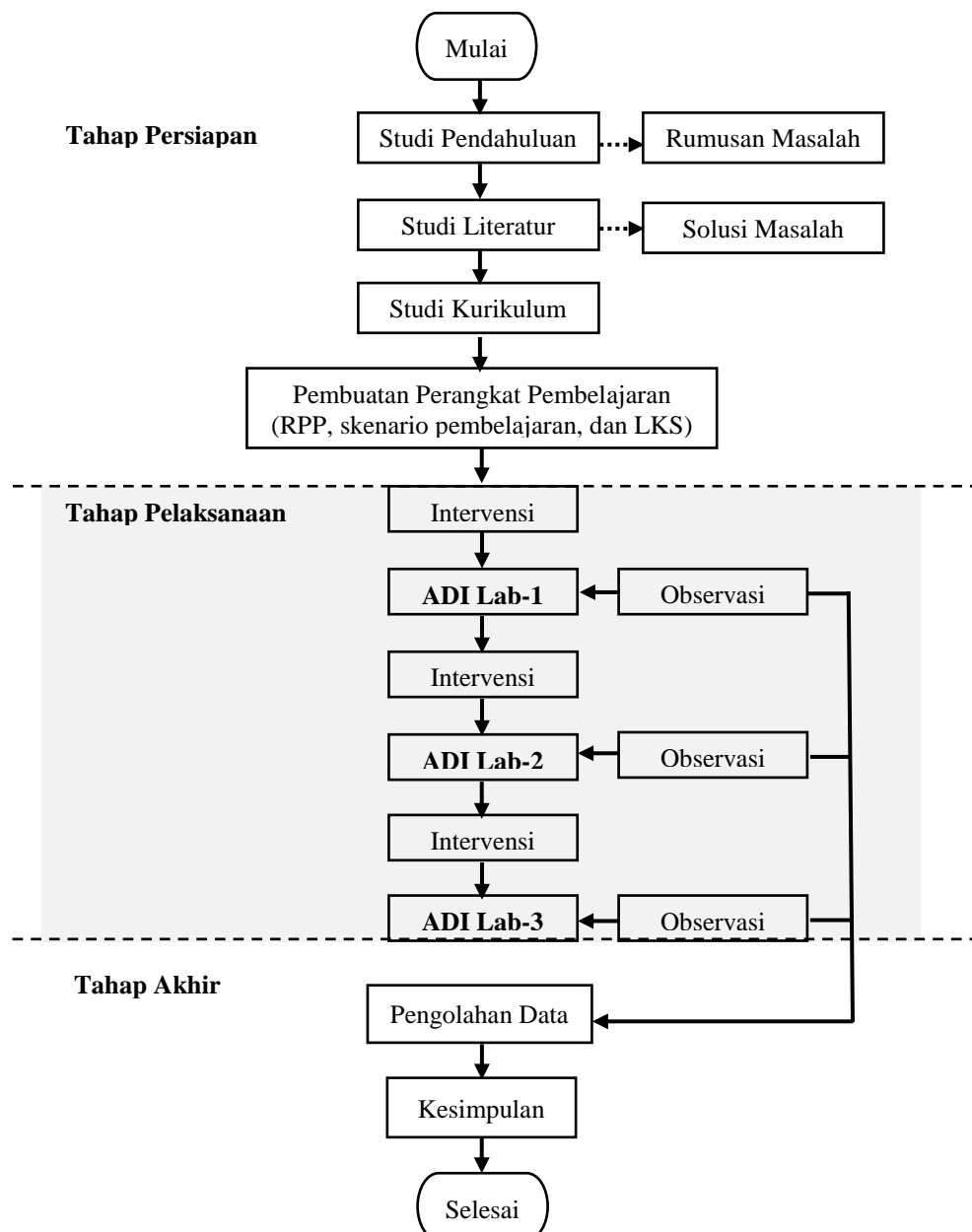
No.	Instrumen Penelitian	Deskripsi Kegunaan
1.	Lembar Observasi Keterlaksanaan Model ADI	Digunakan untuk mengukur keterlaksanaan setiap tahapan kegiatan pembelajaran menggunakan model ADI untuk setiap aktivitas guru dan siswa berdasarkan rencana pelaksanaan pembelajaran yang telah dibuat.
2.	Rekaman Kegiatan Pembelajaran	Untuk memperoleh data argumentasi lisan siswa di dalam kegiatan pembelajaran IPA digunakan dokumentasi berupa hasil rekaman aktivitas siswa (<i>audio visual material</i>). Rekaman argumentasi setiap siswa di dalam kegiatan pembelajaran digunakan untuk mengetahui peningkatan argumentasi lisan siswa.
3.	Laporan Hasil Penyelidikan	Laporan hasil penyelidikan siswa digunakan untuk memperoleh data argumentasi tertulis siswa. Data tersebut digunakan untuk mengetahui peningkatan argumentasi tertulis siswa.

Pada penelitian ini digunakan rekaman kegiatan pembelajaran untuk merekam segala aktivitas siswa sehingga dapat diperoleh data berupa argumentasi lisan setiap siswa di dalam kegiatan pembelajaran. Rekaman kegiatan pembelajaran merupakan *audio-visual materials* yang dapat digunakan untuk mengetahui kemampuan argumentasi lisan siswa. Hal ini sesuai yang dikemukakan oleh Creswell dan Clark (2011) bahwa “*audio-visual materials consist of images or sounds that researchers collect to help them understand the central phenomenon under study*”.

Selain itu, digunakan pula laporan hasil penyelidikan untuk mendapatkan data argumentasi tertulis siswa. Laporan hasil penyelidikan tersebut merupakan instrumen dokumen yang digunakan dalam memperoleh data kualitatif argumentasi tertulis siswa. Dokumen dapat berupa laporan atau jurnal yang mampu memberikan data kualitatif sebagaimana dikemukakan oleh Creswell dan Clark (2011) yang menyatakan bahwa “*... provide valuable information in helping researchers understand central phenomena in qualitative studies. They represent public and private documents*”.

E. Prosedur Penelitian

Penelitian dilakukan mulai dari studi pendahuluan dan studi literatur sebagai tahap persiapan kemudian melakukan intervensi penelitian dan observasi atau pengukuran terhadap kegiatan laboratorium dengan menggunakan model ADI (ADI Lab) untuk memperoleh data. Berdasarkan data hasil observasi atau pengukuran, dilakukan pengolahan data untuk mengetahui peningkatan kemampuan argumentasi ilmiah siswa seperti yang ditunjukkan pada Gambar 3.2.



Gambar 3.2. Bagan alir prosedur penelitian.

Pada tahapan pelaksanaan, seluruh subjek penelitian yang terpilih dikelompokkan ke dalam empat kelompok secara acak untuk setiap kegiatan laboratorium dengan menggunakan model ADI (ADI Lab). Pada penelitian ini dilaksanakan tiga kegiatan ADI Lab, diantaranya adalah ADI Lab-1: Pemantulan Cahaya; ADI Lab-2: Pembiasan Cahaya, dan ADI Lab-3: Dispersi Cahaya. Deskripsi ketiga kegiatan ADI Lab yang dilaksanakan pada penelitian ini ditunjukkan pada Tabel 3.3.

Tabel 3.3. Deskripsi kegiatan ADI Lab.

ADI Lab	Deskripsi Kegiatan
ADI Lab-1 Pemantulan Cahaya	Siswa melakukan penyelidikan mengenai sifat pemantulan cahaya pada cermin datar, cermin cekung, dan cermin cembung. Siswa mengumpulkan data penyelidikan berupa besar sudut datang dan sudut pantul cahaya pada setiap cermin kemudian menganalisis data yang diperoleh untuk menjawab pertanyaan penyelidikan.
ADI Lab-2 Pembiasan Cahaya	Siswa melakukan penyelidikan mengenai sifat pembiasan cahaya pada medium udara, air, dan minyak. Pada penyelidikan pertama, siswa mengumpulkan data penyelidikan berupa besar sudut datang dan sudut bias cahaya dari medium udara ke air kemudian sebaliknya. Hal yang sama dilakukan pada penyelidikan kedua ketika cahaya merambat dari medium udara ke minyak dan sebaliknya.
ADI Lab -3 Dispersi Cahaya	Siswa melakukan penyelidikan mengenai sifat pembiasan cahaya pada prisma yang memunculkan fenomena penguraian cahaya atau dispersi cahaya. Siswa mengumpulkan data penyelidikan berupa besar sudut deviasi yang dibentuk oleh setiap warna cahaya. Kemudian siswa menganalisis hubungan besar sudut deviasi dengan panjang gelombang warna cahaya untuk menjawab pertanyaan penyelidikan.

1. Kelompok Siswa

Dalam melaksanakan setiap kegiatan ADI Lab, 12 siswa yang terpilih dikelompokkan secara acak ke dalam empat kelompok. Pembagian kelompok siswa dalam melaksanakan setiap kegiatan ADI Lab di jelaskan dalam Tabel 3.4.

Tabel 3.4. Pembagian kelompok siswa pada setiap ADI Lab yang dilaksanakan.

Kelompok	Kegiatan ADI Lab		
	ADI Lab-1	ADI Lab-2	ADI Lab-3
Kelompok A	<ul style="list-style-type: none"> • Siswa-1 • Siswa-2 • Siswa-3 	<ul style="list-style-type: none"> • Siswa-8 • Siswa-10 • Siswa-6 • Siswa-13* 	<ul style="list-style-type: none"> • Siswa-4 • Siswa-5 • Siswa-6 • Siswa-14*
Kelompok B	<ul style="list-style-type: none"> • Siswa-4 • Siswa-5 • Siswa-6 	<ul style="list-style-type: none"> • Siswa-4 • Siswa-1 • Siswa-11 • Siswa-3 	<ul style="list-style-type: none"> • Siswa-1 • Siswa-2 • Siswa-3
Kelompok C	<ul style="list-style-type: none"> • Siswa-7 • Siswa-8 • Siswa-9 	<ul style="list-style-type: none"> • Siswa-5 • Siswa-9 • Siswa-12 	<ul style="list-style-type: none"> • Siswa-7 • Siswa-8 • Siswa-9
Kelompok D	<ul style="list-style-type: none"> • Siswa-10 • Siswa-11 • Siswa-12 	<ul style="list-style-type: none"> • Siswa-7 • Siswa-2 • Siswa-14* 	<ul style="list-style-type: none"> • Siswa-10 • Siswa-11 • Siswa-12 • Siswa-13*

Catatan: *) tidak di ukur kemampuan argumentasinya.

2. Intervensi

Sebelum dilaksanakan kegiatan ADI Lab, seluruh subjek penelitian sebelumnya telah mengalami kegiatan pembelajaran di dalam kelas mengenai seluruh materi pelajaran cahaya. Hal ini dilakukan sebagai bekal pengetahuan konseptual mereka untuk melaksanakan kegiatan ADI Lab sehingga setiap siswa mampu untuk terlibat dalam kegiatan argumentasi saat melakukan kegiatan penyelidikan. Pengetahuan konseptual dan proses kognitif siswa menjadi hal yang sangat penting agar siswa mampu terlibat dalam argumentasi ilmiah. Aktivitas kelas dalam kegiatan pembelajaran materi cahaya sebagai intervensi penelitian ditunjukkan pada Tabel 3.5.

Tabel 3.5. Aktivitas kelas dalam kegiatan pembelajaran materi cahaya sebagai intervensi penelitian.

Minggu Ke -	Hari				
	Senin	Selasa	Rabu	Kamis	Jumat
1	<i>C-D</i>	<i>C-D</i>	<i>T</i>	-	<i>Libur</i>
2	<i>D-DK</i>	<i>D-DK</i>	-	-	-
3	<i>S-D-DK</i>	<i>M</i>	<i>T</i>	<i>Libur</i>	-
4	<i>Libur</i>	<i>Libur</i>	<i>Libur</i>	<i>Libur</i>	-
5	<i>S-D-DK</i>	<i>D-DK</i>	<i>M</i>	<i>Libur</i>	<i>ADI Lab-1</i>
6	<i>M-DK</i>	<i>DK</i>	-	-	<i>ADI Lab-2</i>
7	<i>M-DK-T</i>	<i>Libur</i>	-	<i>Libur</i>	<i>ADI Lab-3</i>

Catatan: C = Ceramah; D: Demonstrasi; T = Tugas mandiri; DK = Diskusi kelas; S: Simulasi; M: Membaca buku; dan ADI Lab = kegiatan penyelidikan ADI Lab.

Sebelum dilakukan pengukuran atau observasi terhadap kemampuan argumentasi ilmiah melalui kegiatan penyelidikan ADI Lab. Pada tiga minggu pertama seluruh subjek penelitian melaksanakan kegiatan pembelajaran di dalam kelas mengenai materi ajar cahaya yang menjadi materi utama penyelidikan pada kegiatan ADI Lab. Kemudian hari Jumat pada minggu kelima, sepulang sekolah dilaksanakan kegiatan ADI Lab-1 sekaligus menjadi pengukuran atau observasi pertama. Hal yang serupa dilakukan pada minggu-minggu berikutnya, siswa diberikan pengalaman kegiatan pembelajaran dan diskusi kelas mengenai materi cahaya sebagai bekal pengetahuan konseptual mereka. Kemudian pada hari Jumat di minggu keenam dan ketujuh dilaksanakan kegiatan ADI Lab-2 dan ADI Lab-3 sekaligus menjadi pengukuran atau observasi kedua dan ketiga.

F. Teknik Pengumpulan dan Analisis Data

Pengumpulan data hasil penelitian dilakukan menggunakan teknik observasi dan dokumentasi dengan mengumpulkan data argumentasi lisan siswa dari hasil rekaman dan data argumentasi tertulis siswa dari laporan hasil penyelidikan.

1. Teknik Pengumpulan Data

Pada penelitian ini dilakukan observasi partisipatif di dalam kegiatan ADI Lab. Peneliti melakukan observasi partisipatif dengan maksud agar peneliti dapat

terlibat secara langsung ke dalam kegiatan observasi sehingga mampu memberikan gambaran permasalahan pada setiap subjek penelitian dengan lebih baik. Sebagaimana dikemukakan Creswell dan Clark (2011) bahwa “*This offers excellent opportunities to see experiences from the views of participants. A participant observer is an observational role adopted by researchers when they take part in activities in the setting they observe*”.

Selain itu, selama pelaksanaan kegiatan ADI Lab segala aktivitas partisipan yang dikelompokkan ke dalam empat kelompok di rekam menggunakan kamera digital (*audio-visual materials*). Hasil rekaman audio dan video ini yang menjadi data kualitatif berupa argumentasi lisan siswa. Setelah selesai melaksanakan kegiatan ADI Lab, setiap siswa ditugaskan untuk membuat laporan hasil penyelidikan yang telah dilakukan sebagai data dokumen untuk memperoleh data argumentasi tertulis mereka. Hasil rekaman audio dan video serta laporan hasil penyelidikan untuk setiap kegiatan ADI Lab menjadi data yang digunakan untuk menganalisis peningkatan kemampuan argumentasi ilmiah siswa selama melaksanakan kegiatan ADI Lab.

2. Teknik Analisis Data

Analisis data diawali dengan membuat salinan atau transkrip percakapan setiap siswa hasil dari *video-sound recording* seluruh kegiatan ADI Lab yang dilaksanakan. Salinan percakapan digunakan sebagai data argumentasi lisan siswa untuk dilakukan analisis secara kualitatif dan kuantitatif.

a. Analisis data kualitatif:

Analisis data kualitatif argumentasi lisan siswa dilakukan untuk menentukan kualitas argumentasi yang teridentifikasi. Kriteria yang digunakan dalam mengukur kualitas argumentasi lisan siswa adalah *low-quality* dan *high quality* sebagaimana dikemukakan oleh Kind *et al.* (2011) bahwa “... *quality of argumentation units relate to low-quality argumentation being ‘sparse’ with few backing or rebutting elements and high-quality argument ‘rich’ in such elements*”.

Untuk mengukur kualitas argumentasi lisan siswa digunakan pengembangan sistem klasifikasi kualitas argumentasi ilmiah oleh Erduran *et al.* (2004) seperti yang ditunjukkan pada Tabel 3.6.

Tabel 3.6. Kerangka Analisis Kualitas Argumentasi Erduran *et al.*

Level 1	<i>Argumentation consists of arguments that are simple claim versus a counter-claim or a claim versus a claim.</i>
Level 2	<i>Argumentation has arguments consisting of a claim versus claim with either data, warrants, or backing but do not contain any rebuttals.</i>
Level 3	<i>Argumentation has arguments with a series of claim or counter-claim with either data, warrants, or backing with the occasional weak rebuttals.</i>
Level 4	<i>Argumentation show arguments with a claim with clearly identifiable rebuttal. Such an argument may have several claims and counter claims.</i>
Level 5	<i>Argumentation display an extended argument with more than one rebuttal.</i>

(Erduran *et al.*, 2004)

Analisis kualitas argumentasi lisan siswa dengan menggunakan kerangka analisis kualitas argumentasi Erduran *et al.* membedakan setiap tingkatan atau level kualitas argumentasi berdasarkan TAP (Gambar 2.1). Kemampuan argumentasi ilmiah untuk level 1 ditunjukkan hanya dengan munculnya suatu klaim sederhana (*simple claim*) mengenai suatu permasalahan baik disertai dengan munculnya klaim dari siswa lainnya (*counter claim*) ataupun tidak. Pada tingkatan selanjutnya muncul komponen argumentasi ilmiah lainnya seperti data, pembenaran, pendukung, hingga munculnya sanggahan.

Contoh Argumentasi Level 1

Guru (0:14) : ... bagian permukaan cermin letakkan lurus berimpit dengan garis hingga membentuk sudut 90° dengan garis normal.

Siswa-4 (0:37) : sudah.

Pada kutipan percakapan di atas terlihat beberapa detik setelah guru memberikan klaim pengarahan persiapan penyelidikan “... bagian permukaan cermin letakkan lurus...”, salah seorang siswa dari kelompok B memberikan respon “sudah” (klaim sederhana) terhadap klaim guru. Berdasarkan kerangka penilaian argumentasi ketika hanya muncul klaim sederhana maka level argumentasinya berada pada level 1 sebagaimana dikemukakan Erduran *et al.*

(2004) bahwa “*Level 1 argumentation consists of arguments that are simple claim versus a counter-claim or a claim versus a claim*”.

Contoh 2: Level argumentasi 2

Siswa-4 (2:39) : *ini sudut pantulnya 20° untuk sudut datang 20° , yang 40° , 40° juga.*

Siswa-6 (2:40) : *... sudut datang sama sudut pantulnya pasti sama.*

Siswa-4 yang mengatakan “*ini sudut pantulnya 20° untuk sudut datang 20° ...*” sudah melengkapi klaimnya dengan komponen data berdasarkan TAP. Selain itu, Siswa-6 yang sudah mempelajari sebelumnya mengenai hukum pemantulan cahaya dapat memberikan pembenaran pada argumennya “*... sudut datang sama sudut pantulnya pasti sama.*”

Contoh 3: Level argumentasi 3

Pertanyaan LKS: bagaimana hubungan sudut datang dengan sudut pantul cahaya pada cermin cekung? Lebih besar/lebih kecil/sama besar? Jelaskan.

Siswa-7 (47:56): *pada percobaan yang kedua pada cermin cekung, kita mendapatkan data untuk sudut datang 0° sudut pantulnya 0° juga begitu seterusnya. Hmmm... tapi, pada sudut datang yang besarnya 90° tidak terbentuk sudut pantul.*

Pada kutipan percakapan Siswa-7 “*... tapi, pada sudut datang yang besarnya 90° tidak terbentuk sudut pantul.*” terlihat bahwa Siswa-7 menyatakan keadaan yang berbeda berdasarkan data yang diperoleh dari fenomena pemantulan cahaya pada cermin cekung. Pada besar sudut datang 0° hingga 80° selalu menghasilkan besar sudut pantul yang sama, akan tetapi tidak terbentuk sudut pantul saat sudut datangnya 90° . Pernyataan Siswa-7 tersebut merupakan sebuah sanggahan terhadap keadaan sebelumnya, namun sanggahan ini bersifat lemah karena tidak mampu menjelaskan alasan “*mengapa*” hal tersebut dapat terjadi (*weak rebuttals*).

Contoh 4: Level argumentasi 4

Siswa-3 (50:05): *kenapa yang sudut datangnya 90° , tidak terbentuk sudut pantul?*

Siswa-7 (50:44): *iya soalnya cahayanya tidak dipantulkan ke tengah cermin, jadi tidak terbentuk*

Siswa-8 (50:45): *tidak mengenai cermin.*

Siswa-3 (50:52): *maksudnya?*

Siswa-8 (51:08): jadi, tidak mengenai cermin.

Siswa-8 (51:12): gimana yah ...

Siswa-3 (51:16): aku angga ngerti.

Siswa-8 (51:24): kan cermin cekung tuh ini. (sambil menunjukkan percobaan cermin cekung oleh kelompoknya).

Siswa-8 (51:53): pada percobaan kami, sinar datangnya menuju sini, jadi tidak mengenai bagian cerminnya. Bagian sini. (menunjukkan bagian pinggir cermin kombinasi, sinar datang tidak mengenai bagian cermin cekung).

Pada kutipan percakapan di atas, Siswa-3 bertanya mengenai tidak terbentuknya sudut pantul pada cermin cekung ketika sudut datangnya 90° “*kenapa yang sudut datangnya 90° , tidak terbentuk sudut pantul?*” yang kemudian di jawab oleh Siswa-8 dengan menyatakan satu keadaan khusus pada pemantulan cahaya cermin cekung “*... sinar datangnya menuju sini, jadi tidak mengenai bagian cerminnya. Bagian sini.*” sambil menunjukkan bagian pinggir dari cermin kombinasi yang digunakan.

Pada argumentasi ini menunjukkan bahwa keadaan khusus yang dijelaskan oleh Siswa-8 merupakan sanggahan yang teridentifikasi atau diketahui alasan yang menyebabkan keadaan khusus tersebut terjadi (*identified rebuttal*). Selain itu, pada kutipan argumentasi tersebut terjadi percakapan yang memunculkan klaim antar individu yang terlibatnya.

Contoh 5: Level argumentasi 5

Siswa-7 (14:16): ungu-nya lebih banyak..

Siswa-8 (14:17): apa yang lebih banyak?

Siswa-7 (14:19): ungu-nya.

Siswa-8 (14:21): oh iya.

Siswa-7 (14:24): ga ada biru loh

Siswa-8 (14:27): ada biru ga sih?

Siswa-7 (14:29): iya, ga ada biru-nya.

Siswa-8 (14:30): hijau harus ada.

Siswa-8 (14:37): mungkin birunya di antara warna hijau dan ungu.

Siswa-9 (14:38): ini ada ... dikit.(sambil menunjukkan warna biru sebagai hasil penguraian warna yang terlihat dari pada kertas).

Percakapan di atas meluas dari pernyataan Siswa-7 mengenai warna ungu yang terlihat lebih banyak dari warna-warna lainnya hingga pernyataan selanjutnya yang membahas mengenai tidak melihat warna biru pada hasil penguraian warna pada prisma “*ga ada biru loh ...*” (*extended argument*). Dari

hasil pengamatan yang dilakukan, Siswa-8 memberikan sanggahan lemah dengan memberikan penjelasan “*mungkin birunya di antara warna hijau dan ungu*” yang dilanjutkan oleh sanggahan yang teridentifikasi yang mampu menjelaskan pembentukan warna biru pada penguraian warna dari Siswa-9 “*ini ada ... dikit.(sambil menunjukkan warna biru sebagai hasil penguraian warna yang terlihat dari pada kertas)*” terhadap klaim Siswa-7 mengenai tidak terbentuknya warna biru. Ketika muncul lebih dari satu sanggahan, maka argumentasinya termasuk ke dalam argumentasi level 5 berdasarkan kerangka kualitas argumentasi ilmiah Erduran *et al.* (2004).

b. Analisis data kuantitatif:

Analisis data kuantitatif pada penelitian ini dilakukan untuk mengetahui jumlah argumentasi lisan siswa yang teridentifikasi selama kegiatan pembelajaran dan jumlah argumentasi lisan siswa berdasarkan level argumentasinya. Kuantitas dari jumlah argumentasi lisan siswa direpresentasikan dalam tabel dan grafik untuk mendukung deskripsi hasil analisis data kualitatif.

Selain itu, kemampuan argumentasi tertulis siswa pun di ukur secara kuantitatif menggunakan rubrik skorsing *ADI Laboratory Report Scoring Rubric* (Walker *et al.*, 2011) untuk mengukur kemampuan argumentasi tertulis siswa berdasarkan argumentasi yang ditulis berupa laporan hasil kegiatan ADI Lab. Rubrik skorsing kemampuan argumentasi tertulis siswa ditunjukkan pada Tabel 3.7.

Tabel 3.7. Rubrik skorsing kemampuan argumentasi tertulis siswa berdasarkan *ADI Laboratory Report Scoring Rubric*.

Penulis mampu membuat penjelasan (klaim) untuk menjawab pertanyaan penyelidikan.	
Skor	Deskripsi
0	Tidak mampu membuat klaim.
1	Mampu membuat klaim tanpa didasari oleh teori, data/bukti, dan/atau pendukung lainnya.
2	Mampu membuat klaim berdasarkan teori, data/bukti, dan/atau pendukung lainnya, namun tidak lengkap dan terperinci

- 3 Mampu membuat klaim berdasarkan teori, data/bukti, dan/atau pendukung lainnya dengan lengkap dan terperinci
-

Tabel 3.7. Rubrik skorsing kemampuan argumentasi tertulis siswa berdasarkan ADI *Laboratory Report Scoring Rubric* (lanjutan).

Penulis mampu menyertakan data/bukti hasil penyelidikan.	
Skor	Deskripsi
0	Tidak menyertakan data hasil penyelidikan.
1	Menyertakan sebagian data hasil penyelidikan dengan format data (diagram, grafik, atau tabel) dan satuan yang tidak tepat.
2	Menyertakan sebagian data hasil penyelidikan dalam format data (diagram, grafik, atau tabel) dan satuan yang tepat.
3	Menyertakan seluruh data hasil penyelidikan dalam format data (diagram, grafik, atau tabel) dan satuan yang tepat.
Penulis mampu menggunakan data/bukti hasil penyelidikan untuk menjelaskan/melandasi klaim.	
Skor	Deskripsi
0	Tidak mampu menjelaskan data/bukti untuk melandasi klaim.
1	Mampu menjelaskan satu data/bukti untuk melandasi klaim.
2	Mampu menjelaskan sebagian data/bukti untuk melandasi klaim.
3	Mampu menjelaskan seluruh data untuk melandasi klaim.
Penulis mampu menuliskan alasan (pembenaran dan pendukung) terhadap data/bukti untuk mendukung klaim.	
Skor	Deskripsi
0	Tidak mampu menuliskan alasan untuk mendukung klaim
1	Hanya mampu menuliskan pembenaran atau pendukung saja tanpa mampu memberikan penjelasan yang mendukung klaim.
2	Mampu menuliskan pembenaran dan pendukung akan tetapi belum mampu memberikan penjelasan yang mendukung klaim.
3	Mampu menuliskan pembenaran dan pendukung dan mampu mendukung klaim.

(Walker *et al.*, 2011)

c. Analisis Data Hasil Observasi Keterlaksanaan Model ADI

Pada penelitian ini dilakukan observasi terhadap aktivitas guru dan siswa pada kegiatan pembelajaran menggunakan model ADI berdasarkan rencana pelaksanaan pembelajaran yang telah dibuat. Observasi dilakukan untuk mengetahui keterlaksanaan setiap tahapan model ADI dalam kegiatan

pembelajaran. Pada lembar observasi terdapat kolom “terlaksana” dan “tidak terlaksana” untuk setiap tahapan model ADI yang di isi oleh pengamat sesuai dengan keterlaksanaan tahapan pembelajaran. Skor untuk pilihan “terlaksana” adalah satu (1) sedangkan skor untuk pilihan “tidak terlaksana” adalah nol (0). Untuk mengukur dan menghitung persentase keterlaksanaan tahapan model ADI dalam kegiatan pembelajaran digunakan rumus perhitungan sebagai berikut.

$$\% \text{ keterlaksanaan model ADI} = \frac{\Sigma \text{ skor jawaban observer}}{\Sigma \text{ jumlah observer}} \times 100\%$$

Hasil perhitungan persentase keterlaksanaan model ADI tersebut kemudian diinterpretasikan sesuai dengan kriteria keterlaksanaan model pembelajaran menurut Riduwan (2012) seperti yang dijelaskan pada Tabel 3.8.

Tabel 3.8. Kriteria Keterlaksanaan Model Pembelajaran.

Interval Persentase Keterlaksanaan Pembelajaran (KP)	Interpretasi
0 %	Tak satu pun aktivitas terlaksana
0 % - 25 %	Sebagian kecil aktivitas terlaksana
26 % - 50 %	Hampir setengah aktivitas terlaksana
50 %	Setengah aktivitas terlaksana
51 % - 75 %	Sebagian besar aktivitas terlaksana
76 % - 99 %	Hampir seluruh aktivitas terlaksana
100 %	Seluruh aktivitas terlaksana

(Riduwan, 2012)

Tujuan dari diketahuinya persentase keterlaksanaan model pembelajaran secara keseluruhan adalah untuk mengetahui apakah aktivitas guru dan siswa dalam kegiatan pembelajaran menggunakan model ADI terlaksana sepenuhnya atau tidak.