

## BAB III

### METODE PENELITIAN

#### A. Metode dan Desain Penelitian

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode *quasi eksperiment* dan metode deskriptif. Metode *quasi eksperiment* digunakan untuk mendapatkan gambaran peningkatan kemampuan kognitif siswa. Metode deskriptif digunakan untuk mengidentifikasi level argumentasi dan keterlaksanaan pembelajaran melalui penerapan *argument drive inquiry* (ADI) berbantuan *argument maps* (AM) dan penerapan *argument drive inquiry* (ADI) tanpa berbantuan *argument maps* (AM) dalam pembelajaran fisika.

Desain penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah *counterbalanced design* dengan menggunakan dua kelas eksperimen. Desain penelitian ini dikembangkan dari *counterbalanced design* (Fraenkel, Wallen, & Hyun, 2012, hlm. 275) dengan menambahkan *pretest* sebelum diterapkan pembelajaran fisika menggunakan *argument driven inquiry* berbantuan *argument maps* dan *argument driven inquiry* tanpa berbantuan *argument maps*. Desain ini digunakan untuk melihat rata-rata peningkatan kemampuan kognitif siswa MA pada materi gerak harmonik sederhana setelah diterapkan pembelajaran fisika melalui penerapan *argument driven inquiry* berbantuan *argument maps* dan *argument driven inquiry* tanpa berbantuan *argument maps*. Desain ini dipilih untuk memberikan perlakuan yang seimbang terhadap dua kelas yang digunakan, sehingga akan terlihat kekonsistenan atau ketidakkonsistenan hasil perlakuan yang diterapkan. Desain tersebut digambarkan dalam Tabel 3.1.

Tabel 3.1. *A Two-Treatment Counterbalanced Design* yang Dimodifikasi

Kelas	<i>Pretest</i>	<i>Treatment</i>	<i>Posttest</i>	<i>Pretest</i>	<i>Treatment</i>	<i>Posttest</i>
Eksperimen A	T <sub>1</sub>	X <sub>1</sub> , O	T <sub>1</sub>	T <sub>2</sub>	X <sub>2</sub> , O	T <sub>2</sub>
Eksperimen B	T <sub>1</sub>	X <sub>2</sub> , O	T <sub>1</sub>	T <sub>2</sub>	X <sub>1</sub> , O	T <sub>2</sub>

**Keterangan:**

- T<sub>1</sub> : *Pre-test & post-test* pertama kemampuan kognitif siswa.
- T<sub>2</sub> : *Pre-test & post-test* kedua kemampuan kognitif siswa.
- X<sub>1</sub> : Penerapan ADI berbantuan AM dalam pembelajaran fisika.

- X<sub>2</sub> : Penerapan ADI tanpa berbantuan AM dalam pembelajaran fisika.  
 O : Observasi level argumentasi selama penerapan ADI berbantuan AM dan ADI tanpa berbantuan AM dalam pembelajaran fisika.

Berdasarkan Tabel 3.1 terlihat bahwa desain penelitian menggunakan dua kelas eksperimen yaitu kelas eksperimen A dan kelas eksperimen B dan tidak ada kelas kontrol. Kedua kelas eksperimen mendapat perlakuan yang sama dengan menerapkan pembelajaran *argument driven inquiry* (ADI) berbantuan *argument maps* (AM) dan pembelajaran *argument driven inquiry* (ADI) tanpa berbantuan *argument maps* (AM). Hal ini dikarenakan bahwa kedua kelas ini belum pernah mendapatkan perlakuan dengan model pembelajaran *argument driven inquiry* dari guru-guru sebelumnya. Penerapan *argument driven inquiry* merupakan sama-sama hal yang baru bagi kedua kelas eksperimen.

Instrumen yang digunakan pada saat *pretest* dan *posttest* adalah sama yaitu untuk mengetahui kemampuan kognitif siswa. Pada penelitian ini diasumsikan siswa tidak mendapatkan pengaruh pembelajaran dari luar. Jadi tidak ada pengaruh lain selain pembelajaran *argument driven inquiry* berbantuan *argument maps* pada pembelajaran fisika.

## B. Populasi dan Sampel Penelitian

Populasi dalam penelitian ini adalah seluruh siswa kelas X IPA pada salah satu Madrasah Aliyah Negeri di Kota Batam semester genap tahun pelajaran 2016/2017 yang terdiri dari tiga kelas dengan rata-rata siswa setiap kelas adalah 35 siswa.

Sampel dalam penelitian ini adalah siswa di kelas X IPA yang dipilih menggunakan metode *purposive sampling* sehingga diperoleh dua kelas sebagai kelas eksperimen. Pemilihan sampel berdasarkan pertimbangan pihak manajemen dan guru mata pelajaran fisika, dikarenakan kemampuan kedua kelas yang terpilih hampir sama. Sampel yang terpilih yaitu kelas X IPA 2 dan X IPA 3. Kelas X IPA 2 berjumlah 35 siswa (8 siswa laki-laki dan 27 siswa perempuan), dan kelas X IPA 3 berjumlah 35 siswa (9 siswa laki-laki dan 26 siswa perempuan).

Siswa pada kedua kelas eksperimen ini akan mendapatkan pembelajaran fisika dengan dua perlakuan yang sama, yakni penerapan *argument driven inquiry*

Jasmi Roza, 2017

**PENERAPAN ARGUMENT DRIVEN INQUIRY BERBANTUAN ARGUMENT MAPS UNTUK MENINGKATKAN KEMAMPUAN KOGNITIF DAN MENGIDENTIFIKASI LEVEL ARGUMENTASI SISWA MA PADA MATERI GERAK HARMONIK SEDERHANA**

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

berbantuan *argument maps* dan penerapan *argument driven inquiry* tanpa berbantuan *argument maps*.

### C. Prosedur penelitian

Adapun prosedur yang dilakukan selama proses penelitian adalah tahap persiapan, tahap pelaksanaan dan tahap pelaporan.

#### 1. Tahap Persiapan

Kegiatan yang dilakukan pada tahap persiapan meliputi:

- a. Studi pendahuluan berupa observasi, wawancara kepada guru, studi literatur terhadap jurnal, buku, dan laporan penelitian mengenai penerapan *Argument Driven Inquiry* berbantuan *Argument Maps* dalam pembelajaran fisika dan menganalisis kurikulum fisika SMA/MA.
- b. Membuat dan menyusun perangkat pembelajaran model *Argument Driven Inquiry* berbantuan *Argument Maps* dan perangkat pembelajaran model *Argument Driven Inquiry* tanpa berbantuan *Argument Maps* pada materi gerak harmonis sederhana.
- c. Menyusun instrumen penelitian yaitu tes kemampuan kognitif, lembar kegiatan siswa (LKS), dan lembar keterlaksanaan pembelajaran.
- d. Melakukan validasi terhadap instrumen penelitian tes kemampuan kognitif kepada tujuh dosen ahli.
- e. Melakukan uji coba instrumen penelitian tes kemampuan kognitif untuk mengukur reliabilitas butir-butir soal yang akan digunakan pada tes awal dan tes akhir.
- f. Menganalisis hasil uji coba instrumen penelitian tes kemampuan kognitif.
- g. Penentuan populasi dan sampel penelitian.
- h. Penentuan dua kelas eksperimen pada madrasah yang dijadikan tempat penelitian.

#### 2. Tahap Pelaksanaan

Jasmi Roza, 2017

**PENERAPAN ARGUMENT DRIVEN INQUIRY BERBANTUAN ARGUMENT MAPS UNTUK MENINGKATKAN KEMAMPUAN KOGNITIF DAN MENGIDENTIFIKASI LEVEL ARGUMENTASI SISWA MA PADA MATERI GERAK HARMONIK SEDERHANA**

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

Pada tahap pelaksanaan penelitian, kegiatan yang dilakukan adalah pengumpulan data baik secara tes maupun data non tes. Pengambilan data dengan melakukan perlakuan penelitian. Adapun kegiatan yang dilakukan adalah:

- a. Pelaksanaan *pretest* pertama bagi kedua kelompok sampel.
- b. Memberikan perlakuan pertama yaitu penerapan *argument driven inquiry* berbantuan *argument maps* pada kelas eksperimen A dan penerapan *argument driven inquiry* tanpa berbantuan *argument maps* pada kedua eksperimen B.
- c. Pelaksanaan *posttest* pertama bagi kedua kelompok sampel.
- d. Pelaksanaan *pretest* kedua bagi kedua kelompok sampel.
- e. Memberikan perlakuan kedua yaitu penerapan *argument driven inquiry* tanpa berbantuan *argument maps* pada kelas eksperimen A dan penerapan *argument driven inquiry* berbantuan *argument maps* pada kedua eksperimen B.
- f. Pelaksanaan *posttest* kedua bagi kedua kelompok sampel.
- g. Selama proses pembelajaran berlangsung, observer melakukan observasi keterlaksanaan *argument driven inquiry* berbantuan *argument maps* dan keterlaksanaan *argument driven inquiry* tanpa berbantuan *argument maps* sesuai dengan aktivitas guru dan siswa yang teramati.
- h. Observasi kegiatan praktikum siswa, dan mengidentifikasi level argumentasi siswa berdasarkan laporan praktikum yang dibuat oleh siswa.

### 3. Tahap Analisis Data

Pada tahap akhir penelitian, kegiatan yang dilakukan adalah:

- a. Mengolah data seluruh instrumen penelitian, langkah-langkahnya akan diuraikan pada teknik pengolahan data.
- b. Menganalisis dan membahas temuan penelitian.
- c. Menarik kesimpulan.

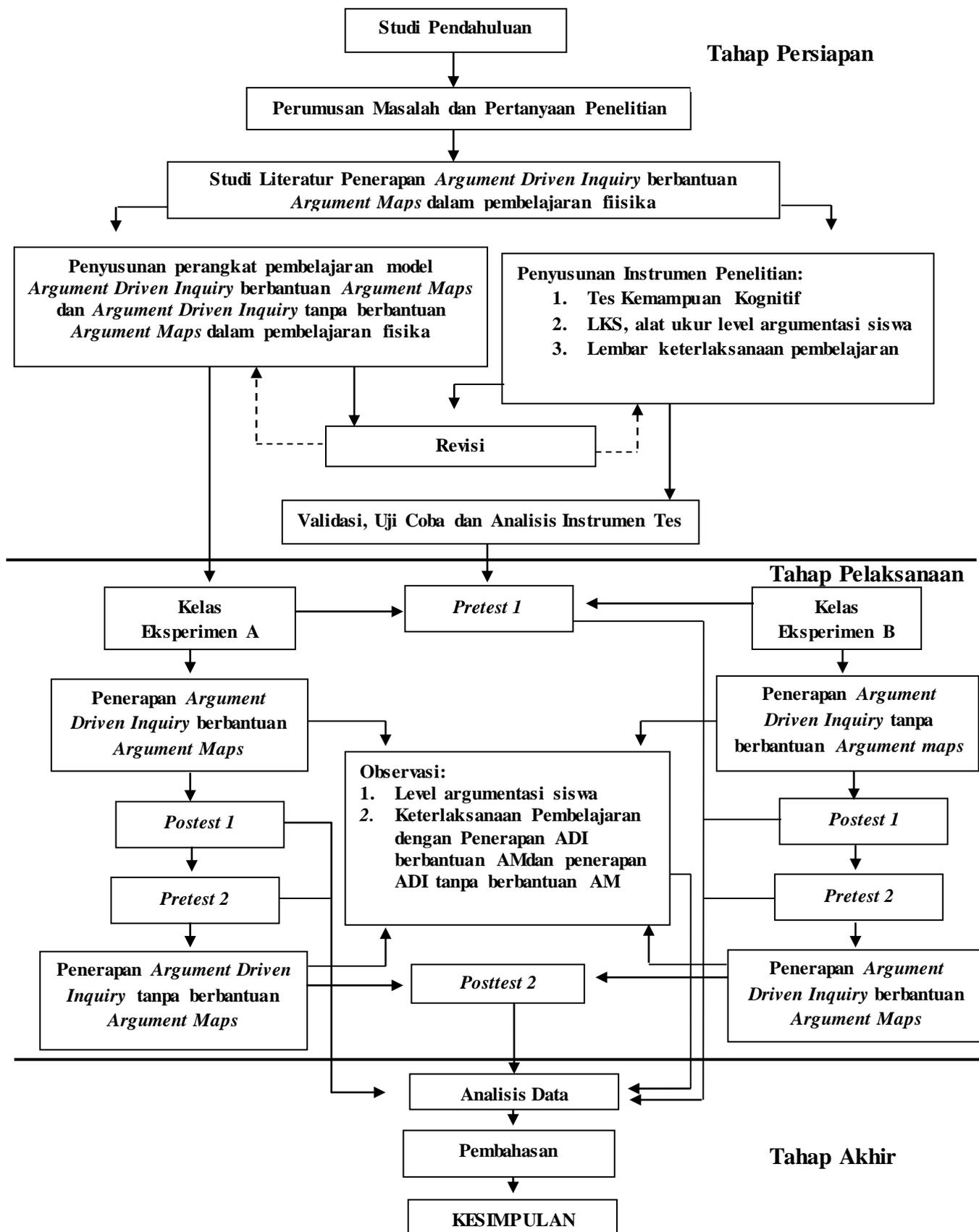
Jasmi Roza, 2017

**PENERAPAN ARGUMENT DRIVEN INQUIRY BERBANTUAN ARGUMENT MAPS UNTUK MENINGKATKAN KEMAMPUAN KOGNITIF DAN MENGIDENTIFIKASI LEVEL ARGUMENTASI SISWA MA PADA MATERI GERAK HARMONIK SEDERHANA**

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

#### **D. Alur penelitian**

Alur penelitian yang digunakan dapat dilihat pada Gambar 3.1.



Jasmi Roza, 2017

**PENERAPAN ARGUMENT DRIVEN INQUIRY BERBANTUAN ARGUMENT MAPS UNTUK MENINGKATKAN KEMAMPUAN KOGNITIF DAN MENGIDENTIFIKASI LEVEL ARGUMENTASI SISWA MA PADA MATERI GERAK HARMONIK SEDERHANA**

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

Gambar 3.1. Alur Penelitian Penerapan *Argument Drivent Inquiry*  
**E. Instrumen Penelitian dan Teknik Pengumpulan Data**

Sumber data, jenis data, teknik pengumpulan data, instrumen, dan waktu pengumpulan data penelitian disajikan pada Tabel 3.2.

Tabel 3.2. Instrumen dan Teknik Pengumpulan Data

Sumber data	Jenis data	Teknik Pengumpulan Data	Instrumen	Waktu
Siswa	Kemampuan kognitif siswa	<i>Pretest</i> dan <i>posttest</i>	Tes Kemampuan kognitif	Sebelum dan setelah kedua perlakuan
Siswa	Level argumentasi siswa	Dokumen laporan praktikum fisika	Lembar laporan individu siswa	Selama pembelajaran
Siswa dan Guru	Deskripsi aktivitas siswa dan guru pada penerapan ADI berbantuan AM dan ADI tanpa berbantuan AM	Observasi dengan cara <i>check-list</i>	Lembar observasi keterlaksanaan penerapan ADI berbantuan AM dan penerapan ADI tanpa berbantuan AM	Selama pembelajaran

Lebih rinci jenis data penelitian dan teknik pengumpulan data diuraikan sebagai berikut:

### 1. Tes Kemampuan Kognitif

Tes kemampuan kognitif merupakan tes yang digunakan untuk mengukur hasil belajar kognitif fisika siswa. Tes kemampuan kognitif dibuat dalam bentuk pilihan ganda dengan empat tipe soal, yaitu tipe soal kemampuan mengingat (C1), kemampuan memahami (C2), kemampuan mengaplikasi (C3) dan kemampuan menganalisis (C4). Tes kemampuan kognitif dilakukan empat kali, yaitu dua kali *pretest* untuk melihat kemampuan awal siswa sebelum perlakuan diberikan dan dua kali *posttest* untuk mengukur perbedaan kemampuan kognitif siswa kelas eksperimen. Instrumen soal tes pertama dan tes kedua kemampuan kognitif dapat dilihat pada Lampiran B.4.

### 2. Level Argumentasi Siswa

Jasmi Roza, 2017

**PENERAPAN ARGUMENT DRIVEN INQUIRY BERBANTUAN ARGUMENT MAPS UNTUK MENINGKATKAN KEMAMPUAN KOGNITIF DAN MENGIDENTIFIKASI LEVEL ARGUMENTASI SISWA MA PADA MATERI GERAK HARMONIK SEDERHANA**

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

Level argumentasi siswa diukur dengan dokumen laporan praktikum siswa. Dokumen laporan praktikum individu siswa merupakan bagian dari lembar kegiatan siswa (LKS) yang digunakan untuk melihat perkembangan level argumentasi siswa dari pertemuan ke pertemuan. Perkembangan level argumentasi siswa dinilai berdasarkan laporan praktikum dengan meminta siswa menulis argumen yang berisi klaim (pernyataan), data, pembenaran (*warrant*), dukungan (*backing*), dan sanggahan (*rebuttal*). Perkembangan level argumentasi dinilai berdasarkan rubrik analisis level argumentasi yang dikembangkan oleh Erduran dkk. (2004) yang terdiri dari Level 1, Level 2, Level 3, Level 4 dan Level 5. Lembar kegiatan siswa (LKS) dapat dilihat pada Lampiran A.3 dan Lampiran A.4.

### 3. Lembar Observasi Keterlaksanaan Pembelajaran

Lembar observasi keterlaksanaan pembelajaran digunakan untuk mengetahui keterlaksanaan pembelajaran *argument driven inquiry* berbantuan *argument maps* dan keterlaksanaan pembelajaran *argument driven inquiry* tanpa berbantuan *argument maps* pada kedua kelas eksperimen. Observasi yang dilakukan adalah observasi terstruktur dengan menggunakan lembaran keterlaksanaan pembelajaran dalam bentuk daftar cek atau *checklist* (√). Lembar keterlaksanaan pembelajaran dapat dilihat pada Lampiran B.5 dan Lampiran B.6.

## F. Teknik Pengujian Instrumen Penelitian

Sebelum instrumen penelitian tes kemampuan kognitif digunakan, instrumen tes terlebih dahulu dianalisis untuk menguji kelayakan dalam hal validitas, reliabilitas, daya pembeda dan tingkat kemudahan soal.

### 1. Uji Validitas Butir Soal

Validitas tes berhubungan dengan tingkat keabsahan atau ketepatan suatu tes dalam mengukur apa yang seharusnya diukur. Upaya menghasilkan instrumen yang valid dalam penelitian ini menggunakan analisis *logical validity* (validasi logis). Analisis validasi logis adalah mengkonsultasikan butir

soal kemampuan kognitif pada ahli penilai untuk mendapatkan validitas isi (*content validity*) dan *construct validity* butir-butir soal. Ahli penilai yang digunakan untuk memvalidasi yaitu tujuh ahli baik bidang pendidikan, asesmen, maupun konten Fisika.

Analisis hasil validasi menggunakan CVR (*Content Validity Ratio*) dan CVI (*Content Validity Index*). Menurut Lawshe (1975), CVR merupakan sebuah pendekatan validitas isi untuk mengetahui kesesuaian item dengan domain yang diukur berdasarkan validasi para ahli. Berikut diuraikan langkah-langkah menggunakan CVR:

- a. Menentukan kriteria penilaian tanggapan responden (validator).

Data tanggapan responden yang diperoleh berupa daftar cek (*checklist*).

Kategori penulisan butir soal disajikan pada Tabel 3.3.

Tabel 3.3. Kriteria Penilaian Butir Soal

Kategori	Bobot
Ya	1
Tidak	0

(Lawshe, 1975)

- b. Memberikan skor pada jawaban item dengan menggunakan CVR.

Menghitung nilai CVR (*Content Validity Ratio*) dengan persamaan 3.1.

$$CVR = \frac{n_e - \frac{N}{2}}{\frac{N}{2}} \dots\dots\dots 3.1$$

(Lawshe, 1975)

Keterangan:

$n_e$  = Jumlah responden yang menyatakan Ya

N = Jumlah total responden

Ketentuan tentang indeks CVR:

- 1) Jika jumlah responden yang menyatakan Ya kurang dari  $\frac{1}{2}$  jumlah responden maka nilai CVR adalah negatif.
- 2) Jika jumlah responden yang menyatakan Ya  $\frac{1}{2}$  dari jumlah responden maka nilai CVR adalah nol.

- 3) Jika seluruh responden yang menyatakan Ya maka nilai CVR adalah 1 (hal ini diatur menjadi 0,99 disesuaikan dengan jumlah responden).
- 4) Jika jumlah responden yang menyatakan Ya lebih dari  $\frac{1}{2}$  jumlah responden maka nilai CVR antara 0 – 0,99.
- c. Menghitung nilai CVI menggunakan persamaan 3.2.

$$CVI = \frac{\text{Jumlah Keseluruhan CVR}}{\text{Jumlah Butir Soal}} \dots\dots\dots 3.2$$

- d. Kriteria hasil perhitungan CVR dan CVI

Berdasarkan persamaan Lawshe, dapat dihitung nilai CVR untuk setiap butir soal. Nilai CVR yang diperoleh dari perhitungan dibandingkan dengan nilai minimum CVR berdasarkan jumlah validator. Berdasarkan tabel harga CVR kritis Lawshe untuk 7 (tujuh) orang validator ahli, agar instrumen masuk dalam kriteria valid dan diterima diperlukan nilai CVR minimal 0,622 (Wilson, 2012). Hasil perhitungan CVR dan CVI berupa angka 0 – 1 dapat disesuaikan dengan Tabel 3.4.

Tabel 3.4. Indeks CVR untuk Validitas Isi

Indeks CVR	Kriteria
$0,00 < CVR \leq 0,33$	Tidak Sesuai
$0,33 < CVR \leq 0,67$	Sesuai
$0,67 < CVR \leq 1,00$	Sangat Sesuai

(Lawshe, 1975)

Perhitungan CVR dan CVI dilakukan pada setiap aspek pengukuran soal kemampuan kognitif, yaitu kesesuaian soal dengan materi (Aspek 1), kesesuaian soal dengan aspek kemampuan kognitif (Aspek 2), kesesuaian soal dengan indikator kemampuan kognitif (Aspek 3), dan kesesuaian soal dengan kunci jawaban (Aspek 4). Hasil perhitungan CVR dan CVI soal pilihan ganda kemampuan kognitif pada keempat aspek disajikan pada Tabel 3.5 dan Tabel 3.6. Perhitungan selengkapnya dapat dilihat pada Lampiran C.1.

Tabel 3.5. Hasil CVR Soal Kemampuan Kognitif

Kriteria	Nomor Soal Aspek 1	Nomor Soal	Nomor Soal	Nomor Soal
----------	--------------------	------------	------------	------------

		<b>Aspek 2</b>	<b>Aspek 3</b>	<b>Aspek 4</b>
Sangat Sesuai	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9,	1 s.d 9,	1 s.d 9,	1 s.d 9,
Sesuai	11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, dan 30	11 s.d 20, 22 s.d 30	11 s.d 20, 22 s.d 30	11 s.d 20, 22 s.d 30
Sesuai	10	10 dan 21	10 dan 21	10
Tidak Sesuai	-	-	-	21

Tabel 3.6. Hasil CVI Soal Kemampuan Kognitif

<b>Aspek</b>	<b>CVI</b>	<b>Kriteria</b>
1	0,92	Sangat Sesuai
2	0,93	Sangat Sesuai
3	0,89	Sangat Sesuai
4	0,91	Sangat Sesuai

Berdasarkan hasil analisis CVR dan CVI, soal dengan kriteria tidak sesuai diperbaiki karena CVI pada aspek kemampuan kognitif memperoleh kriteria sangat sesuai. Selanjutnya setelah dilakukan perbaikan dilakukan tahap ujicoba soal.

## 2. Reliabilitas Tes

Reliabilitas adalah kestabilan skor yang diperoleh ketika diuji ulang dengan tes yang sama pada situasi yang berbeda atau dari satu pengukuran ke pengukuran lainnya. Pada penelitian ini uji reliabilitas instrumen tes kemampuan kognitif dan tes kemampuan berargumentasi dilakukan dengan teknik *test-retest* yaitu instrumen yang sama dicobakan pada siswa yang sama namun dalam waktu yang berbeda (Sugiyono, 2015, hlm. 354). Reliabilitas diukur dari koefisien korelasi antara percobaan pertama dengan yang berikutnya. Bila koefisien korelasi positif dan signifikan maka instrumen

tersebut sudah dinyatakan reliabel. Pengujian cara ini dikenal juga dengan *stability*.

Pada penelitian ini untuk menghitung reliabilitas tes digunakan rumus korelasi *product moment pearson* (Sugiyono, 2015, hlm. 356; Arikunto, 2013b, hlm. 317) seperti Persamaan 3.3.

$$r_{XY} = \frac{n \sum XY - (\sum X)(\sum Y)}{\sqrt{[n \sum X^2 - (\sum X)^2][n \sum Y^2 - (\sum Y)^2]}} \dots\dots\dots 3.3$$

Keterangan:

- $r_{XY}$  = reliabilitas instrument tes kemampuan kognitif
- $n$  = jumlah siswa
- $X$  = data percobaan pertama
- $Y$  = data percobaan kedua

Tabel 3.7. Kriteria Reliabilitas Tes

Batasan	Kriteria
$0,80 < r_{XY} \leq 1,00$	Sangat Tinggi (sangat baik)
$0,60 < r_{XY} \leq 0,80$	Tinggi (baik)
$0,40 < r_{XY} \leq 0,60$	Cukup (sedang)
$0,20 < r_{XY} \leq 0,40$	Rendah (kurang)
$0,00 < r_{XY} \leq 0,20$	Sangat Rendah (sangat kurang)

(Arikunto, 2013b, hlm. 319)

Berdasarkan Persamaan 3.3, dilakukan analisis hasil uji coba menggunakan *Microsoft Office Excel 2010* untuk menghitung realibilitas  $r_{xy}$  tes kemampuan kognitif dan tes kemampuan berargumentasi. Hasil perhitungan realibilitas  $r_{xy}$  keseluruhan tes kemampuan kognitif sebesar 0,89. Disesuaikan dengan Tabel 3.7, instrument tes kemampuan kognitif memiliki realibilitas pada kriteria sangat tinggi (sangat baik). Perhitungan realibilitas untuk tes kemampuan kognitif dapat dilihat pada Lampiran C.2.

### 3. Tingkat Kemudahan Soal

Tingkat kemudahan soal adalah bilangan yang menunjukkan mudah atau sukarnya suatu soal. Indeks kemudahan tiap butir soal diberi simbol P (proporsi) yang dihitung dengan rumus (Arikunto, 2013, hlm.223):

$$P = \frac{B}{JS} \dots\dots\dots (3.4)$$

(Arikunto, 2013a, hlm. 223)

Keterangan:

P = Indeks tingkat kesukaran tes pilihan ganda

B = Banyaknya siswa yang menjawab soal itu dengan betul

JS = Jumlah seluruh siswa peserta tes

Tabel 3.8. Kriteria Tingkat Kemudahan Soal

Batasan	Kriteria
$0,00 \leq TK \leq 0,30$	Soal Sukar
$0,30 < TK \leq 0,70$	Soal Sedang
$0,70 < TK \leq 1,00$	Soal Mudah

Jasmi Roza, 2017

**PENERAPAN ARGUMENT DRIVEN INQUIRY BERBANTUAN ARGUMENT MAPS UNTUK MENINGKATKAN KEMAMPUAN KOGNITIF DAN MENGIDENTIFIKASI LEVEL ARGUMENTASI SISWA MA PADA MATERI GERAK HARMONIK SEDERHANA**

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

(Arikunto, 2013b, hlm. 225)

Proses analisis tingkat kemudahan tes kemampuan kognitif menggunakan *Microsoft Office Excel 2010*. Perhitungan tingkat kemudahan soal untuk tes kemampuan kognitif selengkapnya dapat dilihat pada Lampiran C.3. Berdasarkan Persamaan 3.4 maka tingkat kemudahan soal kemampuan kognitif dapat dihitung dan hasilnya dirangkum pada Tabel 3.9.

Tabel 3.9. Hasil Analisis Tingkat Kemudahan Soal Kemampuan Kognitif

Kriteria	Nomor Soal	Jumlah
Mudah	2, 4, 7, 15, 22, 28	6
Sedang	1, 3, 5, 6, 8, 9, 10, 11, 13, 14, 16, 18, 19, 20, 23, 24, 26, 29	18
Sukar	12, 17, 21, 25, 27, 30	6

#### 4. Daya Pembeda Soal

Daya pembeda soal adalah kemampuan suatu soal untuk membedakan antara siswa yang berkemampuan tinggi dengan siswa yang berkemampuan rendah (Arikunto, 2013a, hlm. 226). Untuk menghitung daya pembeda tiap butir soal terlebih dahulu menentukan skor total siswa dari siswa yang memperoleh skor tinggi ke rendah atau dikenal kelompok atas dan kelompok bawah, kemudian dihitung berapa jumlah peserta tes yang menjawab benar pada kelompok atas dan berapa jumlah siswa yang menjawab benar kelompok bawah.

Persamaan Daya Pembeda (DP):

$$DP = \frac{B_A}{J_A} - \frac{B_B}{J_B} = P_A - P_B \dots\dots\dots (3.5)$$

(Arikunto, 2013a, hlm. 228)

Keterangan:

DP = indeks daya pembeda satu butir soal tertentu

$B_A$  = Jumlah Peserta kelompok atas yang menjawab soal itu dengan benar

$B_B$  = Jumlah Peserta kelompok bawah yang menjawab soal itu dengan benar

$J_A$  = jumlah peserta kelompok atas

$J_B$  = jumlah peserta kelompok bawah

$P_A$  = Proporsi kelompok atas yang menjawab dengan benar

$P_B$  = Proporsi kelompok bawah yang menjawab dengan benar

Tabel 3.10. Kriteria Indeks Daya Pembeda

Daya Pembeda	Kriteria
Negatif $< DP \leq 0,2$	Jelek, harus dibuang
$0,20 < DP \leq 0,40$	Cukup, perlu direvisi
$0,40 < DP \leq 0,70$	Baik
$0,70 < DP \leq 1,00$	Sangat Baik

(Arikunto, 2013a, hlm. 232)

Proses analisis daya pembeda tes kemampuan kognitif dan tes kemampuan berargumentasi menggunakan *Microsoft Office Excel 2010*. Perhitungan daya pembeda untuk tes kemampuan kognitif selengkapnya dapat dilihat pada Lampiran C.3. Berdasarkan Persamaan 3.5 maka nilai daya pembeda soal kognitif dapat dihitung dan hasilnya dirangkum pada Tabel 3.11.

Tabel 3.11. Hasil Analisis Daya Pembeda Soal Kemampuan Kognitif

Kriteria	Nomor Soal	Jumlah
Sangat Baik		-
Baik	3, 4, 8, 13, 14, 24, 30	13
Cukup	1, 2, 6, 9, 11, 12, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 22, 26, 28, 29,	10
Jelek	5, 7, 10, 21, 23, 25, 27,	7

## 5. Penentuan Instrumen Tes Kemampuan Kognitif

Penentuan instrumen tes kemampuan kognitif dilakukan setelah menganalisis uji coba soal, meliputi validitas soal, reliabilitas tes, daya pembeda soal, dan tingkat kemudahan soal, serta revisi butir soal yang belum memenuhi syarat. Adapun penentuan instrumen tes berdasarkan indikator kemampuan kognitif yang dibutuhkan dalam pengukuran dan waktu yang dibutuhkan dalam setiap seri pembelajaran. Rekapitulasi hasil uji coba soal

kemampuan kognitif dapat dilihat pada Tabel 3.12, dan perhitungan lengkapnya ditunjukkan pada Lampiran C.4.

Tabel 3.12 Rekapitulasi Hasil Uji Coba Soal Kemampuan Kognitif

No Soal	Aspek Kemampuan Kognitif	Tingkat Kemudahan		Daya Pembeda		Keputusan
		Nilai	Kriteria	Nilai	Kriteria	
1	C2	0,57	Sedang	0,33	Cukup	Digunakan
2	C1	0,84	Mudah	0,38	Cukup	Digunakan
3	C3	0,68	Sedang	0,41	Baik	Digunakan
4	C2	0,71	Mudah	0,48	Baik	Digunakan
5	C3	0,45	Sedang	-0,08	Jelek	Tidak digunakan
6	C4	0,41	Sedang	0,35	Cukup	Digunakan
7	C2	0,89	Mudah	0,14	Jelek	Tidak digunakan
8	C2	0,54	Sedang	0,47	Baik	Digunakan
9	C3	0,41	Sedang	0,28	Cukup	Digunakan
10	C4	0,55	Sedang	-0,28	Jelek	Tidak digunakan
11	C3	0,41	Sedang	0,35	Cukup	Digunakan
12	C4	0,18	Sukar	0,30	Cukup	Digunakan
13	C2	0,36	Sedang	0,60	Baik	Digunakan
14	C3	0,68	Sedang	0,41	Baik	Digunakan
15	C1	0,71	Mudah	0,41	Cukup	Digunakan
16	C3	0,55	Sedang	0,29	Cukup	Digunakan
17	C4	0,23	Sedang	0,34	Cukup	Digunakan
18	C2	0,61	Sedang	0,33	Cukup	Digunakan
19	C3	0,59	Sedang	0,44	Cukup	Digunakan
20	C2	0,39	Sedang	0,31	Cukup	Digunakan
21	C3	0,14	Sukar	-0,28	Jelek	Tidak digunakan
22	C2	0,71	Mudah	0,41	Cukup	Digunakan
23	C4	0,38	Sedang	0,06	Cukup	Tidak digunakan
24	C4	0,34	Sedang	0,49	Baik	Digunakan
25	C4	0,25	Sukar	0,02	Jelek	Tidak digunakan
26	C3	0,43	Sedang	0,32	Cukup	Digunakan
27	C1	0,25	Sukar	-0,05	Jelek	Tidak digunakan

Jasmi Roza, 2017

*PENERAPAN ARGUMENT DRIVEN INQUIRY BERBANTUAN ARGUMENT MAPS UNTUK MENINGKATKAN KEMAMPUAN KOGNITIF DAN MENGIDENTIFIKASI LEVEL ARGUMENTASI SISWA MA PADA MATERI GERAK HARMONIK SEDERHANA*

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

28	C2	0,66	Sedang	0,30	Cukup	Digunakan
29	C3	0,38	Sedang	0,28	Cukup	Digunakan
30	C4	0,29	Sukar	0,45	Baik	Digunakan

Berdasarkan hasil analisis soal uji coba instrumen tes kemampuan kognitif, dari 30 soal yang diuji coba ada 23 soal yang akan digunakan oleh peneliti. Soal kemampuan kognitif yang berjumlah 23 soal tersebut akan digunakan untuk dua kali *pretest* dan *posttest*. Jumlah soal untuk tes kemampuan kognitif pada *pretest* dan *postes* pertama berjumlah 11 butir soal, sedangkan jumlah soal untuk tes kemampuan kognitif pada *pretest* dan *postes* kedua sebanyak 12 butir soal. Soal tes kemampuan kognitif untuk tes pertama dan tes kedua dapat dilihat pada Lampiran B.4. Setelah 7 (tujuh) butir soal tidak digunakan, jumlah soal tiap kategori dalam kemampuan kognitif tidak lagi sama seperti sebelum uji coba. Jumlah proporsi soal tiap kategori dalam kemampuan kognitif ditunjukkan pada Tabel 3.13.

Tabel 3.13 Proporsi Soal Tiap Kategori dalam Kemampuan Kognitif

Kegiatan	Aspek Kemampuan Kognitif	Nomor Soal	Jumlah	Total Soal
<b>Tes Pertama</b>	C1	2	1	11
	C2	1, 4, 8, 13	4	
	C3	3, 9, 11, 14	4	
	C4	6,12	2	
<b>Tes Kedua</b>	C1	15	1	12
	C2	18, 20, 22, 28	4	
	C3	16, 19, 26, 29	4	
	C4	17, 24, 30	3	

### G. Teknis Analisis Data

Terdapat beberapa jenis data yang dikumpulkan dalam penelitian yaitu: kemampuan kognitif, level argumentasi, dan data observasi keterlaksanaan pembelajaran. Analisis deskriptif digunakan untuk mengolah data level argumentasi dan observasi keterlaksanaan pembelajaran. Analisis level

argumentasi, diamati berdasarkan dokumen menulis argumentasi dalam laporan praktikum siswa. Indikator yang diamati berupa komponen-komponen argumentasi, diantaranya pernyataan/klaim, data, *warrant*, *backing*, dan *rebuttal*. Data kemampuan kognitif dianalisis secara statistik.

### 1. Kemampuan Kognitif

Untuk pengolahan data guna kepentingan analisis kemampuan kognitif digunakan teknik pengolahan data sebagai berikut:

#### a) Pemberian skor *pretest* dan *posttest*

Penskoran untuk tes kemampuan kognitif yang berupa tes pilihan ganda ditentukan berdasarkan metoda *right only*, jika jawaban benar akan diberi skor satu dan jawaban yang salah atau tidak dijawab akan diberi skor nol. Jadi skor ditentukan oleh jumlah jawaban yang benar. Pemberian skor tes kemampuan kognitif dihitung dengan persamaan:

$$\text{Nilai yang diperoleh} = \frac{\text{Jumlah Skor Benar}}{\text{Jumlah Total Skor seharusnya}} \times 100 \dots (3.6)$$

#### b) Perhitungan Gain yang Dinormalisasi

Untuk melihat peningkatan kemampuan kognitif siswa sebelum dan sesudah pembelajaran dihitung dengan menggunakan rumus gain yang dinormalisasi dengan rumus yang dikemukakan Hake (1998):

$$\langle g \rangle = \frac{\langle G \rangle}{\langle G \rangle_{\text{maks}}} = \frac{(\langle S_{\text{post}} \rangle - \langle S_{\text{pre}} \rangle)}{(\langle S_{\text{maks}} \rangle - \langle S_{\text{pre}} \rangle)} \dots \dots \dots (3.8)$$

Keterangan:

(Hake, 1998)

$\langle g \rangle$  = rata-rata gain yang dinormalisasi

$\langle G \rangle$  = rata-rata skor gain/gain aktual

$\langle S_{\text{post}} \rangle$  = rata-rata nilai *posttest*

$\langle S_{\text{pre}} \rangle$  = rata-rata nilai *pretest*

$\langle S_{\text{maks}} \rangle$  = skor maksimum ideal

Tingkat gain dinormalisasi ini diinterpretasikan untuk menyatakan peningkatan kemampuan kognitif siswa pada Tabel 3.14.

Tabel 3.14. Kriteria Gain dinormalisasi

Batasan	Kriteria
$(\langle g \rangle) \geq 0,7$	Tinggi
$0,3 \leq (\langle g \rangle) < 0,7$	Sedang
$(\langle g \rangle) < 0,3$	Rendah

Sumber: Hake (1998)

**c) Pengolahan data untuk memperoleh gambaran kemampuan kognitif sebelum perlakuan**

Pengolahan data untuk mengetahui kemampuan kognitif siswa sebelum perlakuan menggunakan *software SPSS 16.0* dan data *pretest* dengan ketentuan sebagai berikut:

1. Uji parametrik

Uji statistik parametrik digunakan jika distribusi data memenuhi asumsi statistik. Jika data terdistribusi normal dan memiliki variansi homogen, maka untuk membandingkan ada tidaknya perbedaan *pretest* kelas eksperimen A dan kelas eksperimen B maka digunakan *t-test for independent means* (Fraenkel dkk. 2012). Jika data terdistribusi normal tetapi tidak homogen maka digunakan *the unequal variance t-test for independent means* (Ruxton, 2006). Adapun untuk uji normalitas data digunakan uji statistik Shapiro-Wilk, sementara uji homogenitas data menggunakan uji Levene.

2. Uji non parametrik

Jika distribusi data tidak memenuhi persyaratan uji parametrik, yaitu data tidak terdistribusi normal, maka untuk membandingkan ada tidaknya perbedaan *pretest* kelas eksperimen A dan kelas eksperimen B maka digunakan uji non-parametrik. Uji statistik non-parametrik yang digunakan untuk mengetahui perbedaan *pretest* kelas eksperimen A dan kelas eksperimen B jika asumsi parametrik tidak terpenuhi adalah *uji Mann-Whitney U* (Fraenkel dkk. 2012).

**d) Pengolahan data untuk menjawab rumusan masalah no 1**

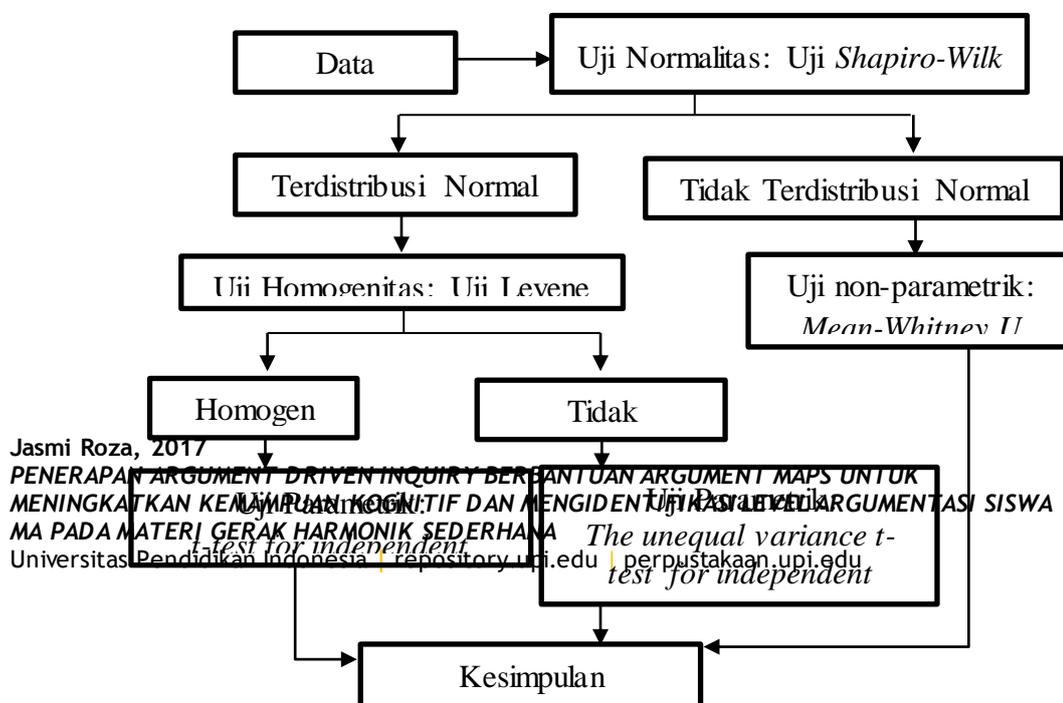
1. Uji parametrik

Uji statistik parametrik digunakan jika distribusi data memenuhi asumsi statistik. Jika data terdistribusi normal dan memiliki variansi homogen, maka untuk membandingkan apakah perbedaan rata-rata nilai gain yang dinormalisasi ( $\langle g \rangle$ ) antara kelas eksperimen A dan kelas eksperimen B signifikan atau tidak signifikan digunakan *t-test for independent means* (Fraenkel dkk. 2012). Jika data terdistribusi normal tetapi tidak homogen maka untuk membandingkan apakah perbedaan rata-rata nilai gain yang dinormalisasi ( $\langle g \rangle$ ) antara kelas eksperimen A dan kelas eksperimen B signifikan atau tidak signifikan digunakan *the unequal variance t-test for independent means* (Ruxton, 2006). Untuk membandingkan apakah rata-rata sebelum dan sesudah perlakuan pada kelas eksperimen A dan kelas eksperimen B (mengetahui apakah gain yang dinormalisasi signifikan atau tidak) digunakan uji *t-test for correlated* (Fraenkel dkk. 2012).

## 2. Uji non parametrik

Jika distribusi data tidak memenuhi persyaratan uji parametrik, yaitu data tidak terdistribusi normal, maka pengujian hipotesis dengan uji non-parametrik. Uji statistik non-parametrik yang digunakan untuk mengetahui perbedaan rata-rata gain yang dinormalisasi ( $\langle g \rangle$ ) kelas eksperimen A dan kelas eksperimen B jika asumsi parametrik tidak terpenuhi adalah *uji Mann-Whitney U* (Fraenkel dkk. 2012).

Berdasarkan uraian di atas, dapat disimpulkan pengolahan data untuk mengetahui kemampuan kognitif disajikan pada Gambar 3.2



Gambar 3.2 Alur Analisis Pengolahan Data Kemampuan Kognitif

**e) Uji Hipotesis**

Pada penelitian ini digunakan signifikansi 0,05 ( $p = 0,05$ ). Uji hipotesis mengacu pada ketentuan uji hipotesis di bawah ini (Fraenkel dkk. 2012):

- 1) Jika  $p < 0,05$ , maka hipotesis nol ditolak, dan hipotesis kerja diterima.
- 2) Jika  $p > 0,05$ , maka hipotesis nol diterima, dan hipotesis kerja ditolak.

**2. Level Argumentasi**

Analisis level argumentasi dalam penelitian hanya argumentasi tulisan, yaitu kemampuan menulis argumentasi dalam laporan praktikum fisika. Peningkatan level argumentasi dilihat berdasarkan peningkatan level argumentasi hasil praktikum pertama ke praktikum kedua, praktikum kedua ke praktikum ketiga, dan seterusnya. Analisis level argumentasi dari dokumen laporan praktikum fisika siswa dilakukan dua tahap. Pertama, menganalisis laporan praktikum berdasarkan komponen argumentasi yang ada dalam laporan. Kedua, menganalisis level argumentasi laporan praktikum siswa berdasarkan level argumentasi yang dikembangkan oleh Erduran dkk. (2004) seperti ditunjukkan pada Tabel 2.4.

**3. Keterlaksanaan Penerapan *Argument Driven Inquiry* Berbantuan *Argument Maps* dalam Pembelajaran Fisika oleh Guru**

Data keterlaksanaan penerapan *argument driven inquiry* berbantuan *argument maps* dalam pembelajaran fisika merupakan data yang diambil dari observasi.

Jasmi Roza, 2017

**PENERAPAN ARGUMENT DRIVEN INQUIRY BERBANTUAN ARGUMENT MAPS UNTUK MENINGKATKAN KEMAMPUAN KOGNITIF DAN MENGIDENTIFIKASI LEVEL ARGUMENTASI SISWA MA PADA MATERI GERAK HARMONIK SEDERHANA**

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

Observasi dilakukan pada dua objek yaitu guru dan siswa. Lembar observasi digunakan untuk melihat aktivitas guru dan siswa pada proses pembelajaran. Observasi ini dibuat dalam bentuk *checklist*. Observer memberikan tanda centang ( $\checkmark$ ) sesuai dengan kriteria penilaian pada kolom yang disajikan. Pengolahan data dilakukan dengan cara mencari persentase keterlaksanaan penerapan *argument driven inquiry* berbantuan *argument maps*. Adapun langkah-langkah yang peneliti lakukan untuk mengolah data tersebut adalah dengan:

- 1) Memberikan skor 1 untuk setiap langkah pembelajaran yang terlaksana dan memberikan skor 0 untuk setiap langkah pembelajaran yang tidak terlaksana.
- 2) Melakukan perhitungan persentase keterlaksanaan penerapan *argument driven inquiry* berbantuan *argument maps* dalam kegiatan praktikum fisika dengan menggunakan persamaan berikut:

$$\% KP = \frac{\sum \text{aktivitas yang terlaksana}}{\sum \text{seluruh aktivitas}} \times 100\% \dots (3.9)$$

Keterangan:

KP = keterlaksanaan pembelajaran

Untuk mengetahui kriteria keterlaksanaan penerapan *argument driven inquiry* berbantuan *argument maps* dalam kegiatan praktikum fisika yang dilakukan oleh guru, dapat diinterpretasikan pada Tabel 3.15.

Tabel 3.15. Kriteria Keterlaksanaan Pembelajaran

KP (%)	Kriteria
KP = 0	Tak satu kegiatan pun terlaksana
$0 < KP < 25$	Sebagian kecil kegiatan terlaksana
$25 \leq KP < 50$	Hampir setengah kegiatan terlaksana
KP = 50	Setengah kegiatan terlaksana
$50 < KP < 75$	Sebagian besar kegiatan terlaksana
$75 \leq KP < 100$	Hampir seluruh kegiatan terlaksana
KP = 100	Seluruh kegiatan terlaksana

Sumber: (Wibowo, 2012)