

BAB III

METODOLOGI PENELITIAN

A. Metode dan Desain Penelitian

Penelitian ini dimaksudkan untuk mengetahui peningkatan kemampuan penalaran ilmiah dan keterampilan bereksperimen pada siswa yang mendapatkan model pembelajaran *argument-driven inquiry* dengan pendekatan multi representasi dan siswa yang mendapatkan model pembelajaran *argument-driven inquiry*, oleh sebab itu jenis penelitian yang akan dilakukan merupakan jenis penelitian kuantitatif, dimana data yang akan diperoleh berupa data kuantitatif. Akan tetapi, karena peneliti tidak memungkinkan untuk memilih sampel secara random dan peneliti tidak dapat mengendalikan variabel-variabel lain yang mungkin akan mempengaruhi hasil penelitian, metode penelitian yang dipilih dalam penelitian ini adalah metode eksperimen semu atau disebut sebagai *Quasi experimental design* (Fraenkle, 2012).

Berdasarkan tujuan penelitian, desain penelitian yang digunakan adalah *Matching-Only Pretest-Posttest Control Group Design* (Fraenkel, 2012). Adapun skema desain penelitian yang akan digunakan tergambar seperti Gambar 3.1 berikut.

<i>Experimental group</i>	O ₁	X	O ₂
<i>Control group</i>	O ₃	C	O ₄

Gambar 3.1. The Matching-Only Pretest-Posttest Control Group Design (Fraenkel, 2012)

Keterangan:

- O₁ = O₃ : *Pretest* Kemampuan penalaran ilmiah dan keterampilan bereksperimen
- O₂ = O₄ : *Posttest* Kemampuan penalaran ilmiah dan keterampilan bereksperimen
- X : *Treatment experimental group* (Model pembelajaran *argument-driven inquiry* dengan pendekatan multirepresentasi)
- C : *Treatment control group* (Model pembelajaran *argument-driven inquiry*)

B. Populasi dan Sampel Penelitiar

29

Populasi dalam penelitian ini akan seluruh siswa kelas XI IPA di salah satu SMA di Kabupaten Karawang dengan sampel penelitian yang dipilih adalah siswa dari dua kelas XI IPA di sekolah tersebut. Pemilihan sampel dalam penelitian ini dipilih dengan teknik sampling *purposive* (Arikunto, 2009) dengan pertimbangan kebutuhan penelitian, keterbatasan waktu, dan dengan melihat kondisi akademik siswa. Berdasarkan hasil wawancara dengan guru Fisika di sekolah tersebut, kelas XI IPA 2 dan XI IPA 3 yang terpilih sebagai sampel penelitian.

C. Definisi Operasional

Untuk memperjelas ruang lingkup masalah dalam penelitian ini, maka perlu diperjelas definisi oprasional dari setiap variabel dalam penelitian.

1. Model Pembelajaran *argument-driven inquiry* dengan pendekatan Multi representasi

Model pembelajaran *argument-driven inquiry* dalam penelitian ini akan diterapkan dengan empat tahapan yaitu tahapan identifikasi masalah, pengumpulan data, pembuatan argumen tentative, dan tahapan sesi argumentasi. Tahapan tersebut diterapkan dengan pendekatan multi representasi yaitu dengan mensubstitusikan berbagai bentuk representasi (yang meliputi verbal, teks, tabel, diagram, grafik, symbol, dan gambar) ke dalam setiap tahapan model pembelajaran *argument-driven inquiry*. Kemudian untuk mengetahui keterlaksanaan dari penerapan model pembelajaran *argument-driven inquiry* dengan pendekatan multirepresentasi tersebut dilakukan observasi keterlaksanaan pembelajaran oleh dua orang observer melalui format observasi dalam bentuk isian ceklis (√).

2. Kemampuan Penalaran Ilmiah

Kemampuan penalaran ilmiah yang dimaksud dalam penelitian ini adalah kualitas penalaran atau level penalaran ilmiah yang terdiri dari empat level penalaran yaitu Level 1 (*Unsupported* atau *no reasoning*), Level 2 (*Phenomenological* atau *data based-reasoning*), Level 3 (*Relational* atau

Cucu Cahyati, 2018

PENERAPAN MODEL PEMBELAJARAN ARGUMENT-DRIVEN INQUIRY DENGAN PENDEKATAN MULTIREPRESENTASI UNTUK MENINGKATKAN KEMAMPUAN PENALARAN ILMIAH DAN KETERAMPILAN BEREKSPERIMEN SISWA PADA MATERI SIFAT ELASTISITAS BAHAN
Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

Evidence-based reasoning), dan Level 4 (*rule based* atau *Inductive or deductive rule-based*). Keempat level tersebut dilihat dari kelengkapan penalaran yang dibuat meliputi *premise, claim, data, evidence*, dan *rule* yang ditunjukkan dengan adanya perubahan positif berdasarkan skor gain yang di normalisasi dari hasil *pretest* dan *posttest* menggunakan instrumen tes penalaran ilmiah dalam bentuk soal uraian.

3. Keterampilan Bereksperimen

Dalam penelitian ini keterampilan bereksperimen yang dimaksud adalah keterampilan-keterampilan yang digunakan dalam kegiatan bereksperimen yang meliputi aspek mengamati, memprediksi, mengukur, menginterpretasi data, menyimpulkan, dan mengomunikasikan yang ditunjukkan dengan adanya perubahan positif berdasarkan skor gain ternormalisasi dari hasil *pretest* dan *posttest* menggunakan instrumen tes keterampilan bereksperimen.

D. Prosedur Penelitian

Prosedur penelitian yang dimaksud merupakan tahapan-tahapan penelitian yang dilakukan oleh peneliti, tahapan-tahapan penelitian tersebut terbagi menjadi tiga tahapan yaitu tahap persiapan, tahap pelaksanaan, dan tahap pelaporan.

1. Tahap Persiapan

Tahap persiapan terdiri dari tahapan-tahapan yang dilakukan oleh peneliti untuk menentukan masalah dan cara penyelesaian masalah yang dipilih dalam penelitian. Tahapan-tahapan tersebut antara lain:

- a. Studi pustaka; studi pustaka dimaksudkan untuk mengkaji teori-teori yang sedang berkembang dan perlu untuk dikembangkan lebih lanjut serta untuk menentukan permasalahan dalam penelitian
- b. Studi Pendahuluan; studi pendahuluan dilakukan untuk melihat keadaan secara nyata mengenai masalah yang akan diteliti lebih lanjut dalam penelitian
- c. Menyusun proposal penelitian
- d. Menentukan tempat penelitian
- e. Menyusun perangkat dan instrumen penelitian
- f. Memvalidasi dan menguji coba instrumen penelitian

Cucu Cahyati, 2018

PENERAPAN MODEL PEMBELAJARAN ARGUMENT-DRIVEN INQUIRY DENGAN PENDEKATAN MULTIREPRESENTASI UNTUK MENINGKATKAN KEMAMPUAN PENALARAN ILMIAH DAN KETERAMPILAN BEREKSPERIMEN SISWA PADA MATERI SIFAT ELASTISITAS BAHAN
Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

- g. Mengolah hasil validasi dan uji coba instrumen
- h. Merevisi dan menentukan instrumen penelitian yang akan digunakan

2. Tahap Pelaksanaan

Kegiatan yang dilakukan dalam tahap pelaksanaan penelitian adalah sebagai berikut.

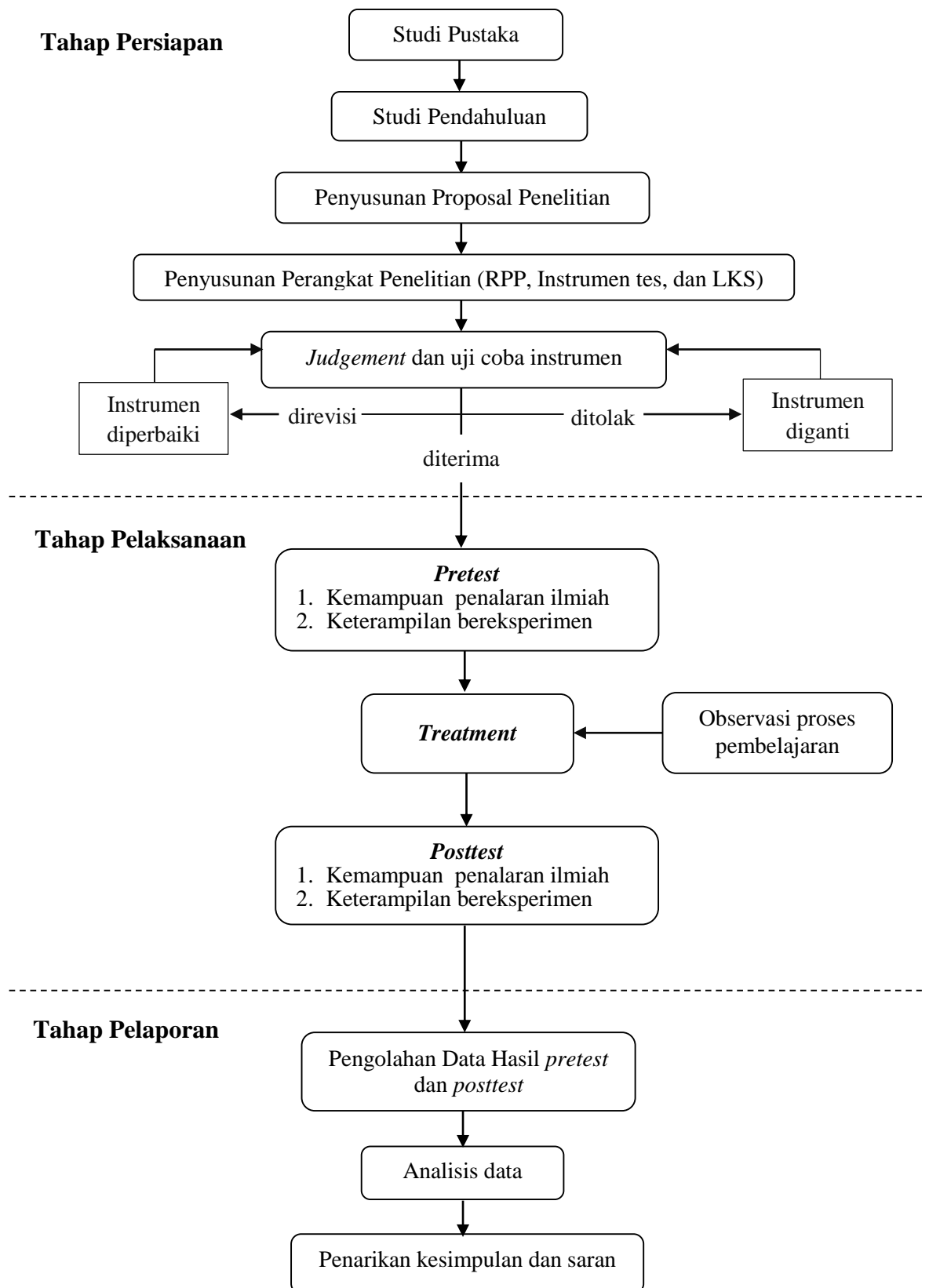
- a. Memberikan *pretest* kemampuan penalaran ilmiah dan keterampilan bereksperimen pada sampel penelitian
- b. Melaksanakan *treatment* pada kelas eksperimen dan kelas control. Kelas eksperimen dengan model pembelajaran *argument-driven inquiry* dengan pendekatan multirepresentasi, sedangkan kelas kontrol dengan model pembelajaran *argument-driven inquiry*
- c. Melaksanakan observasi keterlaksanaan pembelajaran pada kelas eksperimen dan kelas kontrol
- d. Memberikan *posttest* kemampuan penalaran ilmiah dan keterampilan bereksperimen pada sampel penelitian

3. Tahap Pelaporan

Kegiatan yang dilakukan oleh peneliti dalam tahap pelaporan merupakan kegiatan penyusunan laporan dengan kegiatan-kegiatan sebagai berikut.

- a. Mengolah data hasil *pretest* dan *posttest*
- b. Menganalisis hasil pengolahan data berdasarkan teori dan temuan dalam penelitian
- c. Menarik kesimpulan
- d. Memberikan saran dan rekomendasi untuk penelitian selanjutnya

Berdasarkan pemaparan di atas, tahapan-tahapan yang akan dilakukan dalam penelitian ini secara ringkas tergambar pada gambar diawah ini.



Cucu Cahyati, 2018

PENERAPAN MODEL PEMBELAJARAN ARGUMENT-DRIVEN INQUIRY DENGAN PENDEKATAN MULTIREPRESENTASI UNTUK MENINGKATKAN KEMAMPUAN PENALARAN ILMIAH DAN KETERAMPILAN BEREKSPERIMEN SISWA PADA MATERI SIFAT ELASTISITAS BAHAN

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

E. Instrumen Penelitian

Instrument yang digunakan dalam penelitian ini meliputi instrument tes kemampuan penalaran ilmiah dan instrument tes keterampilan bereksperimen yang disusun untuk materi sifat elastisitas bahan yang diterapkan pada siswa SMA kelas XI IPA. Adapun kedua instrumen tersebut adalah sebagai berikut.

1. Instrumen Kemampuan Penalaran Ilmiah

Tes kemampuan penalaran ilmiah merupakan tes yang dilakukan untuk mengukur penalaran ilmiah siswa sebelum (*pretest*) dan setelah (*posttest*) model pembelajaran *argument-driven inquiry* dengan pendekatan multirepresentasi berlangsung bersamaan dengan tes keterampilan bereksperimen.

Kemampuan penalaran ilmiah yang diukur dalam penelitian ini yaitu lima unsur penalaran (Furtak, 2010; Sutopo dan Waldrip, 2013) yang meliputi *premis*, *claim*, *data*, *evidence*, dan *rule* yang dilihat berdasarkan kualitas penalarannya (level penalaran) yang meliputi lima level penalaran yaitu Level 0 atau *unidentified* atau *no responded*, Level 1 atau *Unsupported* atau *no reasoning*, Level 2 atau *Phenomenological* atau disebut sebagai *data based-reasoning*, Level 3 atau *Relational* atau disebut sebagai *Evidence-based reasoning*, dan Level 4 atau disebut sebagai *rule based* yang disebut juga sebagai *Inductive or deductive rule-based*.

Bentuk soal tes kemampuan penalaran ilmiah ini merupakan instrument tes tertulis dalam bentuk Soal Uraian terkait materi Sifat elastisitas bahan sebanyak 12 butir soal yang mencakup level 1 sampai level 4 penalaran ilmiah. Pemberian skor pada setiap level penalaran ilmiah terdapat pada rentang 0 sampai dengan 3 sesuai dengan rubrik level penalaran ilmiah (Furtak, 2010).

2. Instrumen Keterampilan Bereksperimen

Keterampilan bereksperimen yang diukur dalam penelitian ini adalah enam aspek keterampilan proses dasar (*basic skill*) yang diperlukan dalam melaksanakan eksperimen. Keenam aspek tersebut meliputi aspek mengamati, memprediksi, mengukur, menginterpretasi data, menyimpulkan, dan mengomunikasikan. Instrument yang digunakan untuk mengukur keterampilan

bereksperimen meliputi instrument tes yang disusun dalam bentuk soal uraian yang berkaitan dengan materi sifat elastisitas bahan.

Instrument tes keterampilan bereksperimen disusun sebanyak 21 soal dimana setiap aspek keterampilan terdiri dari 3 soal uraian yang diberikan sebelum (*pretest*) dan sesudah (*posttest*) diterapkannya model pembelajaran *argument-driven inquiry* dengan pendekatan multirepresentasi untuk melihat gambaran peningkatan keterampilan bereksperimen siswa dalam pembelajaran fisika pada materi sifat elastisitas bahan. Pemberian skor pada soal keterampilan bereksperimen dilakukan berdasarkan rubrik dengan rentang skor 0 sampai dengan 3.

3. Lembar observasi keterlaksanaan pembelajaran *argument-driven inquiry* dengan pendekatan multirepresentasi

Lembar observasi keterlaksanaan pembelajaran *argument-driven inquiry* dengan pendekatan multirepresentasi ini digunakan untuk melihat keterlaksanaan tahapan-tahapan *argument-driven inquiry* dengan pendekatan multirepresentasi dalam penelitian yang sedang berlangsung yang meliputi aktivitas siswa dan peneliti yang terjadi selama penelitian. Lembar observasi terdiri dari pernyataan-pernyataan yang sesuai dengan kegiatan yang seharusnya dilakukan oleh peneliti dan siswa dalam setiap tahapan pembelajaran *argument-driven inquiry* dengan pendekatan multirepresentasi. Lembar observasi ini digunakan oleh sekurang-kurangnya dua orang observer yang memiliki latar belakang pendidikan di bidang kependidikan dengan mengamati kegiatan-kegiatan yang berlangsung selama penelitian.

Bentuk lembar observasi pada penelitian ini merupakan isian *ceklist* dengan memberikan tanda (√) untuk setiap pernyataan pada format observasi yang berkaitan dengan aktivitas siswa dan peneliti pada setiap tahapan pembelajaran *argument-driven inquiry* dengan pendekatan multi representasi yang teramati selama penelitian berlangsung.

F. Pengujian Instrumen

Pengujian instrument dalam penelitian ini terdiri dari pengujian validitas, reliabilitas, daya pembeda, dan tingkat kemudahan terhadap setiap item soal pada

instrumen kemampuan penalaran ilmiah dan instrumen keterampilan bereksperimen. Pengujian-pengujian instrumen tersebut adalah sebagai berikut.

1. Validitas Instrumen

validitas instrumen merupakan ukuran yang menyatakan kesahihan suatu instrumen sehingga mampu mengukur apa yang akan diukur (Arikunto, 2009; Natalia, 2017). Validitas instrumen dalam penelitian ini menggunakan metode *conten-related evidence* atau validitas isi (Fraenkle, 2012).

Untuk mengetahui validitas instrumen melalui metode *conten-related evidence* dalam penelitian ini dilakukan dengan mengkonsultasikan instrumen kepada tiga orang ahli (*expert judgment*) yang meliputi kesesuaian variabel yang diteliti, indikator soal dan deskripsi soal yang dijabarkan dari indikator. Hasil konsultasi instrumen penelitian kepada ahli (*expert judgment*) dapat diketahui bahwa instrumen yang dibuat dapat digunakan tanpa perbaikan, ada perbaikan, dan/atau diganti secara keseluruhan.

2. Reliabilitas Instrumen

Reliabilitas instrumen dalam penelitian ini dimaksudkan untuk mengetahui taraf ketetapan hasil dari instrumen tes penalaran ilmiah dan keterampilan bereksperimen apabila digunakan berkali-kali sebelum kedua instrumen tersebut digunakan untuk penelitian. Reliabilitas instrumen tersebut ditentukan dengan menentukan koefisien reliabilitas.

Teknik yang digunakan untuk menentukan reliabilitas instrumen tes dengan bentuk soal uraian dalam penelitian ini dilakukan dengan menggunakan metode belah dua (*split-half method*) atas-bawah. Reliabilitas instrumen tes bentuk uraian dapat dihitung dengan menggunakan persamaan berikut (Arikunto, 2009; Natalia, 2017):

$$r_{11} = \left(\frac{n}{n-1} \right) \left(1 - \frac{\sum \sigma_i^2}{\sigma^2} \right) \dots\dots\dots 3.1.$$

$$\sigma^2 = \frac{\sum X^2 - \frac{(\sum X)^2}{N}}{N} \dots\dots\dots 3.2.$$

Keterangan :

r_{11} = Reliabilitas instrumen

Cucu Cahyati, 2018

PENERAPAN MODEL PEMBELAJARAN ARGUMENT-DRIVEN INQUIRY DENGAN PENDEKATAN MULTIREPRESENTASI UNTUK MENINGKATKAN KEMAMPUAN PENALARAN ILMIAH DAN KETERAMPILAN BEREKSPERIMEN SISWA PADA MATERI SIFAT ELASTISITAS BAHAN
Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

$\sum \sigma_i^2$ = Jumlah varians skor tiap-tiap item

σ_i^2 = Varians

σ^2 = Varians total

N = Jumlah siswa

X = Skor tiap item soal

Tolak ukur interpretasi koefisien reabilitas instrumen adalah sebagai berikut:

Tabel 3.1. Interpretasi Reliabilitas Instrumen (Arikunto, 2009; Natalia, 2017)

Koefisien Korelasi	Kriteria Reliabilitas
$1,00 \geq r \geq 0,81$	Sangat tinggi
$0,81 > r \geq 0,61$	Tinggi
$0,61 > r \geq 0,41$	Cukup
$0,41 > r \geq 0,21$	Rendah
$0,21 > r \geq 0,00$	Sangat rendah

3. Tingkat Kemudahan Instrumen

Tingkat kemudahan instrumen dalam penelitian ini menunjukkan mudah, sedang dan/atau sukarnya setiap item soal pada instrumen tes penalaran ilmiah dan keterampilan bereksperimen yang digunakan. Tingkat kemudahan instrumen dihitung dengan menggunakan Persamaan 3.3. sebagai berikut (Arikunto, 2009; Natalia, 2017):

$$P = \frac{B}{J_s} \dots\dots\dots 3.3.$$

Keterangan :

P = Tingkat kemudahan item soal

B = Jumlah siswa yang menjawab benar

J_s = jumlah keseluruhan siswa peserta tes

Dengan kriteria interpretasi tingkat kemudahan item soal sebagai berikut:

Tabel 3.2. Tingkat Kemudahan Item Soal (Arikunto, 2009; Natalia, 2017)

Indeks Tingkat Kemudahan	Kriteria
$1,00 \geq P \geq 0,70$	Mudah
$0,70 > P \geq 0,30$	Sedang
$0,30 > P \geq 0,00$	Sukar

Cucu Cahyati, 2018

PENERAPAN MODEL PEMBELAJARAN ARGUMENT-DRIVEN INQUIRY DENGAN PENDEKATAN MULTIREPRESENTASI UNTUK MENINGKATKAN KEMAMPUAN PENALARAN ILMIAH DAN KETERAMPILAN BEREKSPERIMEN SISWA PADA MATERI SIFAT ELASTISITAS BAHAN
Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

Jika ditemukan item soal yang terlalu sukar atau terlalu mudah, maka item soal tersebut tidak boleh digunakan. Karena item soal yang baik untuk digunakan adalah soal yang tidak terlalu sukar dan soal yang tidak terlalu mudah.

4. Daya Pembeda

Daya Pembeda menunjukkan kemampuan setiap item soal untuk membedakan antara siswa yang memiliki kemampuan tinggi dan siswa yang memiliki kemampuan rendah. Untuk mengukur daya pembeda pada soal uraian menggunakan Persamaan 3.4. sebagai berikut.

$$DP = \frac{B_A}{J_A} - \frac{B_B}{J_B} \quad \dots\dots\dots 3.4.$$

Keterangan :

DP = indeks daya pembeda pada item soal

B_A = banyaknya kelompok atas yang menjawab soal dengan benar

B_B = banyaknya kelompok bawah yang menjawab soal dengan benar

J_A = banyaknya siswa pada kelompok atas

J_B = banyaknya siswa pada kelompok bawah

Kriteria untuk menginterpretasi indeks daya pembeda pada item soal adalah sebagai berikut.

Tabel 3.3. Interpretasi Indeks Daya Pembeda (Arikunto, 2009; Natalia, 2017)

Indeks Daya Pembeda	Kriteria
$1,00 \geq DP \geq 0,71$	Sangat Baik (<i>excellent</i>)
$0,71 > DP \geq 0,41$	Baik (<i>good</i>)
$0,41 > DP \geq 0,21$	Cukup (<i>satisfactory</i>)
$0,21 > DP \geq 0,00$	Jelek (<i>poor</i>)
$0,00 > DP$	Sangat Jelek

Apabila ditemukan item soal yang menunjukkan indeks daya pembeda negatif ($DP < 0,00$), maka item soal tersebut tidak boleh digunakan.

5. Hasil Pengujian Instrumen

Cucu Cahyati, 2018

PENERAPAN MODEL PEMBELAJARAN ARGUMENT-DRIVEN INQUIRY DENGAN PENDEKATAN MULTIREPRESENTASI UNTUK MENINGKATKAN KEMAMPUAN PENALARAN ILMIAH DAN KETERAMPILAN BEREKSPERIMEN SISWA PADA MATERI SIFAT ELASTISITAS BAHAN
Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

Hasil *judgement* dan uji coba instrument kemampuan penalaran ilmiah dan keterampilan bereksperimen siswa yang meliputi validitas, uji reliabilitas, daya pembeda, dan tingkat kemudahan item soal pada kedua instrument tersebut. Hasil *judgement* dan uji coba instrument kedua instrument tersebut adalah sebagai berikut.

a. Kemampuan Penalaran Ilmiah

Hasil pengujian instrument kemampuan penalaran ilmiah yang dilakukan melalui *expert judgment* dan uji coba instrumen tercantum pada Tabel 3.4 berikut.

Tabel 3.4. Hasil Pengujian Instrumen Kemampuan Penalaran Ilmiah

No. Soal	Validitas Konten	Reliabilitas		Daya Pembeda		Tingkat Kesukaran		Ket
		Nilai	Kategori	Nilai	Kategori	Nilai	Kategori	
1	Valid	0,746	Tinggi (Reliabel)	0,214	Cukup	0,484	Sedang	Digunakan
2	Valid			0,286	Cukup	0,492	Sedang	Digunakan
3	Valid			0,214	Cukup	0,437	Sedang	Digunakan
4	Valid			0,238	Cukup	0,429	Sedang	Digunakan
5	Valid			0,31	Cukup	0,45	Sedang	Digunakan
6	Valid			0,286	Cukup	0,476	Sedang	Digunakan
7	Valid			0,238	Cukup	0,46	Sedang	Digunakan
8	Valid			0,31	Cukup	0,437	Sedang	Digunakan
9	Valid			0,38	Cukup	0,54	Sedang	Digunakan
10	Valid			0,33	Cukup	0,48	Sedang	Digunakan
11	Valid			0,214	Cukup	0,452	Sedang	Digunakan
12	Valid			0,286	Cukup	0,476	Sedang	Digunakan

Berdasarkan Tabel 3.4 di atas menunjukkan bahwa dari 12 item soal kemampuan penalaran ilmiah seluruhnya dapat digunakan dengan beberapa perbaikan sebelum digunakan dalam penelitian berdasarkan saran perbaikan dari tiga orang ahli dalam proses *judgement expert* instrument tersebut.

b. Keterampilan Bereksperimen

Hasil pengujian instrumen keterampilan bereksperimen yang dilakukan melalui *expert judgment* dan uji coba instrumen tercantum pada Tabel 3.5 berikut.

Cucu Cahyati, 2018

PENERAPAN MODEL PEMBELAJARAN ARGUMENT-DRIVEN INQUIRY DENGAN PENDEKATAN MULTIREPRESENTASI UNTUK MENINGKATKAN KEMAMPUAN PENALARAN ILMIAH DAN KETERAMPILAN BEREKSPERIMEN SISWA PADA MATERI SIFAT ELASTISITAS BAHAN
Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

Tabel 3.5. Hasil Pengujian Instrumen Keterampilan Bereksperimen

No. Soal	Validitas konten	Reliabilitas		Daya Pembeda		Tingkat Kesukaran		Ket
		Nilai	Kategori	Nilai	Kategori	Nilai	Kategori	
1	Valid	0,836	Tinggi (Reliabel)	0,429	Baik	0,556	Sedang	Digunakan
2	Valid			0,238	Cukup	0,492	Sedang	Digunakan
3	Valid			0,21	Cukup	0,47	Sedang	Digunakan
4	Valid			0,214	Cukup	0,516	Sedang	Digunakan
5	Valid			0,17	Jelek	0,4	Sedang	Digunakan
6	Valid			0,26	Cukup	0,5	Sedang	Digunakan
7	Valid			0,24	Cukup	0,46	Sedang	Digunakan
8	Valid			0,31	Cukup	0,484	Sedang	Digunakan
9	Valid			0,14	Jelek	0,46	Sedang	Digunakan
10	Valid			0,19	Jelek	0,48	Sedang	Digunakan
11	Valid			0,238	Cukup	0,444	Sedang	Digunakan
12	Valid			0,29	Cukup	0,44	Sedang	Digunakan
13	Valid			0,24	Cukup	0,46	Sedang	Digunakan
14	Valid			0,24	Cukup	0,43	Sedang	Digunakan
15	Valid			0,29	Cukup	0,49	Sedang	Digunakan
16	Valid			0,29	Cukup	0,49	Sedang	Digunakan
17	Valid			0,214	Cukup	0,516	Sedang	Digunakan
18	Valid			0,21	Cukup	0,47	Sedang	Digunakan
19	Valid			0,21	Cukup	0,45	Sedang	Digunakan
20	Valid			0,19	Jelek	0,413	Sedang	Digunakan
21	Valid			0,31	Cukup	0,47	Sedang	Digunakan

Dari Tabel 3.5 di atas menunjukkan bahwa dari 21 item soal Keterampilan Bereksperimen seluruhnya dapat digunakan dengan beberapa perbaikan sebelum digunakan dalam penelitian berdasarkan saran perbaikan dari tiga orang ahli pada proses *judgement expert* instrument tersebut.

G. Teknik Pengolahan Data

Teknik Pengolahan data yang digunakan dalam penelitian ini meliputi perhitungan skor gain ternormalisasi, pengujian normalitas dan homogenitas,

Cucu Cahyati, 2018

PENERAPAN MODEL PEMBELAJARAN ARGUMENT-DRIVEN INQUIRY DENGAN PENDEKATAN MULTIREPRESENTASI UNTUK MENINGKATKAN KEMAMPUAN PENALARAN ILMIAH DAN KETERAMPILAN BEREKSPERIMEN SISWA PADA MATERI SIFAT ELASTISITAS BAHAN

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

pengujian hipotesis penelitian, dan pengujian korelasi untuk mencapai tujuan penelitian yang telah dipaparkan sebelumnya. Adapun teknik pengolahan data tersebut secara rinci adalah sebagai berikut.

1. Pengolahan data lembar observasi keterlaksanaan pembelajaran *argument-driven inquiry* dengan pendekatan multirepresentasi

Data yang diperoleh dari lembar observasi adalah informasi mengenai keterlaksanaan tahapan-tahapan pembelajaran *argument-driven inquiry* dengan pendekatan multirepresentasi dalam meningkatkan kemampuan penalaran ilmiah dan keterampilan bereksperimen siswa SMA pada materi sifat elastisitas bahan yang berdasarkan aktivitas siswa dan peneliti.

Keterlaksanaan tahapan-tahapan pembelajaran *argument-driven inquiry* dengan pendekatan multirepresentasi dalam penelitian ini dapat diketahui dengan menghitung presentase dari keterlaksanaan setiap aktivitas siswa dan peneliti yang teramati observer selama pembelajaran berlangsung

2. Uji gain yang dinormalisasi

Untuk mengetahui peningkatan kemampuan penalaran ilmiah dan keterampilan bereksperimen siswa melalui penerapan model pembelajaran *argument-driven inquiry* dengan pendekatan multirepresentasi digunakan uji gain yang dinormalisasi (Hake, 1999; Hidayat, 2018). Uji gain yang di normalisasi merupakan pengujian yang dilakukan untuk melihat peningkatan skor rata-rata dari skor *pretest* dan *posttest*. Skor hasil uji gain ternormalisasi diperoleh dari selisih skor rata-rata *posttest* terhadap skor rata-rata *pretest*. Uji gain yang dinormalisasi dapat dihitung dengan persamaan di bawah ini.

$$\langle g \rangle = \frac{S_{post} - S_{pre}}{S_{maks} - S_{pre}} \dots\dots\dots 3.5.$$

Keterangan:

$\langle g \rangle$ = Skor gain yang dinormalisasi (*N-gain*)

S_{post} = rata-rata skor *posttest*

S_{pre} = rata-rata skor *pretest*

S_{maks} = skor maksimum dari *pretest* dan *posttest*

Skor gain yang dinormalisasi $\langle g \rangle$ merupakan metode yang cocok untuk menganalisis hasil dari *pretest* dan *posttest*. Skor gain ternormalisasi juga merupakan indikator yang lebih baik dalam menunjukkan tingkat efektivitas perlakuan dari perolehan skor (Hake, 1999; Hidayat, 2018). Tingkat perolehan

Cucu Cahyati, 2018

skor gain ternormalisasi dikategorikan kedalam tiga kategori, yaitu seperti pada tabel berikut.

Tabel 3.6. Kriteria Skor *N-gain* (Hake, 1999; Hidayat, 2018)

Interval Skor <i>N-gain</i>	Kriteria
$1 \geq g \geq 0,7$	Tinggi
$0,7 > g \geq 0,3$	Sedang
$0,3 > g \geq 0$	Rendah

3. Uji Normalitas Sampel

Uji normalitas dilakukan untuk mengetahui data yang dikumpulkan berasal dari sampel yang berdistribusi normal (berasal dari populasi normal) ataukah tidak. Uji normalitas ini diperlukan untuk menentukan teknik pengujian hipotesis yang cocok apabila sampel berdistribusi normal atau tidak berdistribusi normal. Apabila sampel berdistribusi normal maka pengujian hipotesis dapat dilakukan dengan metode parametrik sedangkan apabila sampel tidak berdistribusi normal maka pengujian hipotesis dilakukan dengan metode non parametrik.

Uji normalitas untuk sampel lebih dari 30 ($n \geq 30$) dapat menggunakan uji *Chi-Square* (Sudjana, 2005; Ajija, 2016). Uji normalitas *Chi-square* dapat dilakukan dengan persamaan sebagai berikut.

$$x^2 = \sum_{i=1}^k \frac{(O_i - E_i)^2}{E_i} \dots\dots\dots 3.5.$$

Keterangan:

x^2 = *Chi-square* hitung

O_i = frekuensi observasi (hasil pengamatan)

E_i = frekuensi teoritis (yang diharapkan)

Kemudian membandingkan hasil *Chi-square* hitung dengan *Chi-square* tabel dari tabel x^2 dengan kriteria sebagai berikut.

- Jika $x_{hitung}^2 < x_{tabel}^2$, maka data sampel berdistribusi normal
- Jika $x_{hitung}^2 > x_{tabel}^2$, maka data sampel tidak berdistribusi normal

4. Uji Homogenitas Sampel

Uji Homogenitas dalam penelitian ini dimaksudkan untuk memeriksa apakah skor-skor pada penelitian yang menggunakan kelompok eksperimen dan kelompok control mempunyai variansi homogen atau tidak untuk signifikansi

Cucu Cahyati, 2018

PENERAPAN MODEL PEMBELAJARAN ARGUMENT-DRIVEN INQUIRY DENGAN PENDEKATAN MULTIREPRESENTASI UNTUK MENINGKATKAN KEMAMPUAN PENALARAN ILMIAH DAN KETERAMPILAN BEREKSPERIMEN SISWA PADA MATERI SIFAT ELASTISITAS BAHAN
Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

0,05. Untuk menguji homogenitas variansi dapat dilakukan dengan menggunakan distribusi F dengan persamaan berikut (Sudjana, 2005).

$$F = \frac{s_b^2}{s_k^2} \dots\dots\dots 3.6.$$

Dimana :

s_b^2 : variansi yang lebih besar

s_k^2 : variansi yang lebih kecil

Kriteria yang digunakan untuk menentukan apakah variansi homogeny atau tidak adalah apabila $F_{hitung} < F_{tabel}$ maka variansi homogen.

5. Pengujian Hipotesis

Untuk mengetahui apakah ada perbedaan *mean* (rata-rata) antara dua kelompok dengan sampel besar ($n \geq 30$) yang berdistribusi normal dan homogen dilakukan dengan uji-t melalui persamaan berikut.

$$t = \frac{M_1 - M_2}{\sqrt{\frac{s_1^2}{N_1} + \frac{s_2^2}{N_2}}} \dots\dots\dots 3.7.$$

Dimana:

M_1 : mean sampel kelompok eksperimen

M_2 : mean sampel kelompok kontrol

N_1 : jumlah sampel kelompok eksperimen

N_2 : jumlah sampel kelompok kontrol

s_1^2 : variansi sampel kelompok eksperimen

s_2^2 : variansi sampel kelompok kontrol

Kemudian membandingkan hasil t_{hitung} dengan t_{tabel} dengan kriteria seperti berikut.

- a. Jika $t_{hitung} < t_{hitung}$, maka H_o diterima dan H_1 ditolak
- b. Jika $t_{hitung} > t_{hitung}$, maka H_o ditolak dan H_1 diterima

Pengujian hipotesis dalam penelitian bertujuan untuk melihat ada atau tidaknya perbedaan hasil kemampuan penalaran ilmiah dan keterampilan bereksperimen siswa antara kelas eksperimen dan kelas kontrol sesuai dengan hipotesis penelitian yang telah disusun sebelumnya.

6. Pengujian Korelasi

Cucu Cahyati, 2018

PENERAPAN MODEL PEMBELAJARAN ARGUMENT-DRIVEN INQUIRY DENGAN PENDEKATAN MULTIREPRESENTASI UNTUK MENINGKATKAN KEMAMPUAN PENALARAN ILMIAH DAN KETERAMPILAN BEREKSPERIMEN SISWA PADA MATERI SIFAT ELASTISITAS BAHAN

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

Pengujian korelasi dalam penelitian ini digunakan untuk mengetahui hubungan antara kemampuan penalaran ilmiah dan keterampilan bereksperimen siswa SMA pada materi sifat elastisitas bahan setelah diterapkan dalam model pembelajaran *argument-driven inquiry* dengan pendekatan multirepresentasi.

Pengujian korelasi dalam penelitian ini menggunakan korelasi *Pearson product moment* dengan menghitung koefisien korelasi dari skor *N-gain* yang diperoleh dari kedua variabel dalam kelas eksperimen dan kelas kontrol. Untuk menghitung koefisien korelasi (r) dilakukan dengan persamaan berikut (Arikunto, 2009; Jaleel, 2017).

$$r_{XY} = \frac{n \sum XY - \sum X \sum Y}{\sqrt{n \sum X^2 - (\sum X)^2} \sqrt{n \sum Y^2 - (\sum Y)^2}} \dots\dots\dots 3.8.$$

Besarnya koefisien korelasi berkisar antara +1 s/d -1. Tanda + atau – dalam hasil perhitungan koefisien korelasi menunjukkan arah hubungan dari kedua variabel yang dikorelasikan. Interpretasi nilai koefisien korelasi (r) adalah sebagai berikut.

Tabel 3.7. Interpretasi Koefisien Korelasi (Arikunto, 2009; Jaleel, 2017)

Interval Nilai r	Interpretasi
$1,00 \geq r \geq 0,81$	Sangat Tinggi
$0,81 > r \geq 0,61$	Tinggi
$0,61 > r \geq 0,41$	Cukup
$0,41 > r \geq 0,21$	Rendah
$0,21 > r \geq 0,00$	Sangat Rendah

Dalam hubungannya dengan korelasi, Variable determinasi diperlukan untuk membuktikan bahwa variabel satu mempengaruhi variabel lainnya. Untuk menghitung koefisien determinasi dapat dilakukan dengan menggunakan persamaan berikut.

$$D = r^2 \times 100\% \dots\dots\dots 3.9.$$

Keterangan:

D = Koefisien Determinasi

r^2 = Kuadrat Koefisien Korelasi

Misalnya jika r^2 sama dengan 0,8 maka koefisien determinasinya 80% dan mempunyai arti bahwa sebesar 80% dari variabel Y dipengaruhi oleh variabel X;

Cucu Cahyati, 2018

sedangkan sisanya sebesar 20% memiliki arti bahwa variabel tersebut dipengaruhi oleh variabel-variabel lain yang tidak diketahui.