

BAB III

METODOLOGI PENELITIAN

A. Metode Penelitian

Metode penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode eksperimen semu (*quasi experiment*). Adapun desain penelitian yang digunakan mengacu pada desain penelitian eksperimen semu menurut Fraenkel, Wallen, dan Hyun (2012) yaitu *the Matching Only Pretest-Posttest Control Group Design*. Penelitian ini menggunakan dua kelas, satu kelas sebagai kelas pembanding dan satu lainnya sebagai kelas eksperimen. Kelas eksperimen diberi perlakuan berupa pembelajaran pembangkit argumen menggunakan *multiple esxternal representations*. Sedangkan kelas pembanding diberi perlakuan berupa pembelajaran langsung menggunakan *multiple external representations*. Secara sederhana, desain tersebut disajikan sebagai berikut.

Kelas Eksperimen	M	O	X	O
Kelas Pembanding	M	O	C	O

Keterangan :

M = Proses *matching* kedua kelas dengan metode dokumentasi

O = Observasi (*pretest-postest* kemampuan kognitif dan keterampilan berargumentasi)

X = Perlakuan pada kelas eksperimen berupa pembelajaran pembangkit argumen menggunakan *multiple external representations*

C = Perlakuan pada kelas pembanding berupa pembelajaran langsung menggunakan *multiple external representations*.

B. Variabel Penelitian

Variabel penelitian adalah segala sesuatu yang berbentuk apa saja yang ditetapkan oleh peneliti untuk dipelajari sehingga diperoleh informasi tentang hal tersebut, kemudian ditarik kesimpulannya (Sugiyono, 2012). Ada dua jenis

variabel penelitian yang digunakan dalam penelitian ini, yakni variabel bebas dan terikat.

1. Variabel Bebas

Variabel bebas merupakan variabel yang (mungkin) menyebabkan, mempengaruhi, atau berefek pada *outcome* (Creswell, 2014). Variabel bebas dalam penelitian ini adalah model pembelajaran, yaitu

X = model pembelajaran pembangkit argumen menggunakan *multiple external representations*

C = model pembelajaran langsung menggunakan *multiple external representations*

2. Variabel Terikat

Variabel terikat merupakan variabel yang bergantung pada variabel bebas. Variabel terikat ini merupakan *outcome* atau hasil dari pengaruh variabel bebas (Creswell, 2014). Variabel terikat dalam penelitian ini adalah kemampuan kognitif dan keterampilan berargumentasi.

3. Variabel Kontrol

Variabel kontrol adalah variabel yang dikendalikan atau dibuat konstan sehingga hubungan variabel bebas dan variabel terikat tidak dipengaruhi oleh faktor luar yang tidak diteliti. Adapun variabel kontrol dalam penelitian ini adalah jumlah keseluruhan siswa, kemampuan kognitif siswa, jadwal pelajaran IPA, materi ajar, lama waktu pembelajaran, soal *pretest-posttest* dan lama waktu pengerjaan *pretest-posttest*.

C. Populasi dan Sampel Penelitian

Populasi adalah keseluruhan objek yang diteliti, baik berupa orang, benda, kejadian, nilai maupun hal-hal yang terjadi. Sedangkan sampel adalah sebagian dari populasi yang akan diselidiki (Arifin, 2014). Populasi dalam penelitian ini adalah seluruh siswa kelas VIII di salah satu SMP Negeri di Kota Bandung. Sedangkan yang menjadi sampel adalah siswa kelas VIII sebanyak dua kelas ($n =$

44) yang dipilih secara acak tak sesungguhnya, yaitu dengan memilih kelas secara acak dari kelas-kelas yang ada. Hal tersebut dikarenakan, tidak dimungkinkannya bagi peneliti untuk membentuk kelas baru sehingga memilih unit sampelnya berdasarkan kelas. Sebelum dipilih, dilakukan proses *matching* menggunakan metode dokumentasi dan wawancara dengan guru mengenai kemampuan kognitif siswa per kelasnya.

D. Prosedur Penelitian

Penelitian ini merupakan jenis penelitian eksperimen semu. Penelitian dilakukan pada materi “Sistem Gerak pada Manusia dan Pesawat Sederhana” dengan lima kali pertemuan, tiga kali pertemuan untuk pembahasan materi, pertemuan pertama dan terakhir masing-masing untuk pretes dan postes. Adapun langkah-langkah dalam penelitian ini, terbagi dalam tiga tahapan, yakni sebagai berikut.

1. Tahap Persiapan

Kegiatan yang dilakukan pada tahap persiapan meliputi

- a. Melakukan studi pendahuluan berupa identifikasi masalah dan studi literatur.
- b. Melakukan studi kurikulum mengenai kompetensi dasar pelajaran IPA yang harus dicapai oleh siswa kelas VIII
- c. Menyusun Rencana Pelaksanaan Pembelajaran, dan Skenario Pembelajaran yang mengacu pada tahapan model pembelajaran pembangkit argumen menggunakan *multiple external representations* dan pembelajaran langsung menggunakan *multiple external representations*.
- d. Membuat dan menyusun instrumen penelitian
- e. Meminta pertimbangan (*judgement*) instrumen penelitian kepada dosen ahli
- f. Melakukan uji coba instrumen

- g. Menganalisis hasil *judgement* dan uji coba instrumen serta menentukan soal yang layak digunakan sebagai instrumen penelitian
- h. Menentukan kelas sampel penelitian

2. Tahap Pelaksanaan

Kegiatan yang dilakukan pada tahap pelaksanaan meliputi

- a. Memberikan tes awal (*pretest*) kemampuan kognitif dan keterampilan berargumentasi sebelum diberi perlakuan (*treatment*).
- b. Memberi perlakuan berupa menerapkan pembelajaran pembangkit argumen menggunakan *multiple external representations* pada kelas eksperimen dan pembelajaran langsung menggunakan *multiple external representations* pada kelas pembandingan. Penggunaan *multiple external representations* berupa penyampaian materi menggunakan *microsoft power point* dan kegiatan siswa menggunakan *macromedia flash*. Pembelajaran akan diobservasi.
- c. Memberikan tes akhir (*posttest*) kemampuan kognitif dan keterampilan berargumentasi setelah diberi perlakuan (*treatment*).
- d. Membagikan angket tanggapan ke seluruh siswa.
- e. Melakukan wawancara terbuka kepada beberapa siswa dan guru

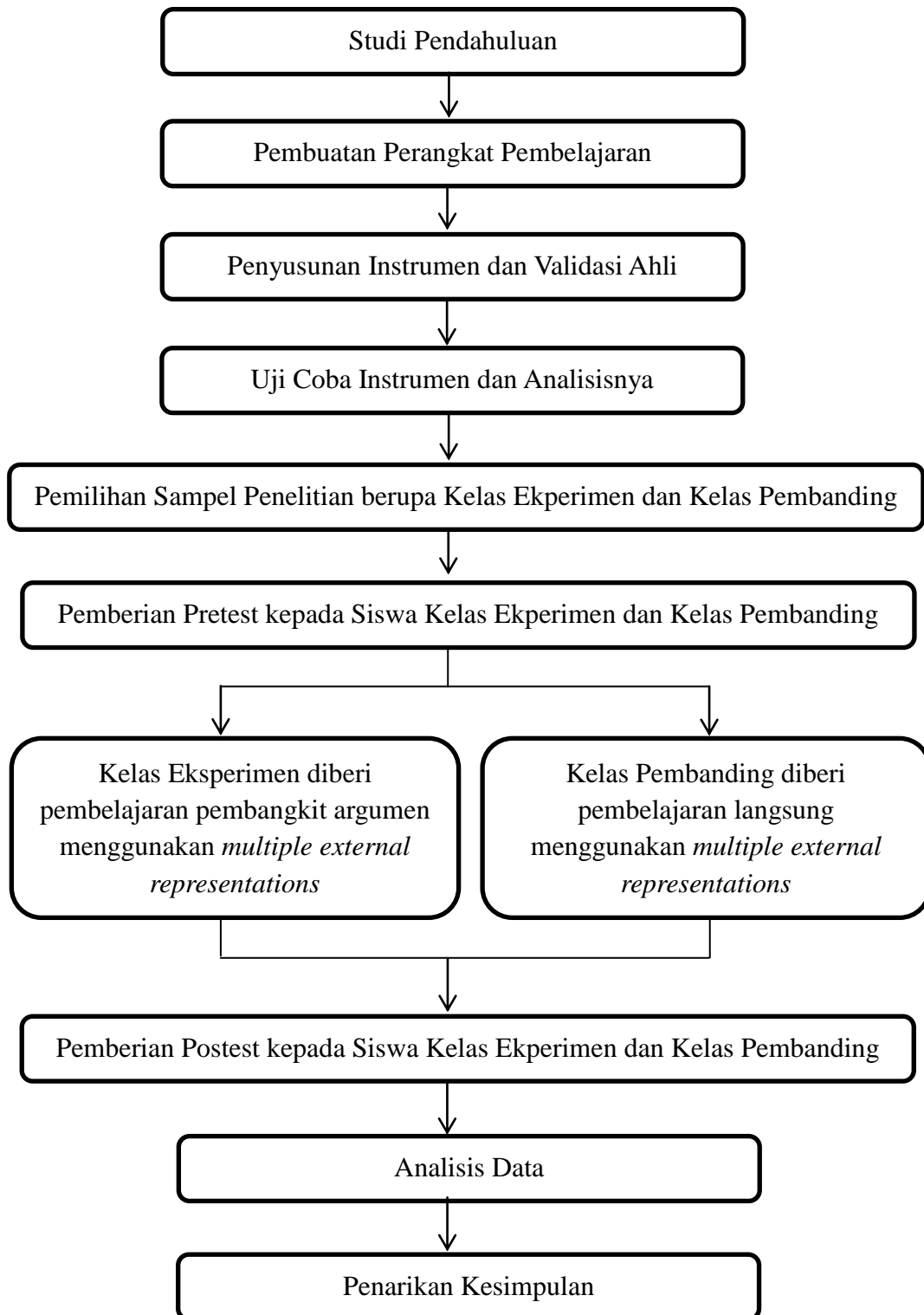
3. Tahap Akhir

Kegiatan yang dilakukan pada tahap ini antara lain :

- a. Mengolah data hasil tes awal dan akhir kemampuan kognitif IPA dan keterampilan berargumentasi serta angket dan transkrip wawancara.
- b. Membandingkan hasil analisis data instrumen tes sebelum dan setelah perlakuan untuk menentukan apakah terdapat perbedaan peningkatan kemampuan kognitif dan keterampilan berargumentasi siswa kelas eksperimen dengan kelas pembandingan.
- c. Menganalisis hubungan antara kemampuan kognitif IPA dan keterampilan berargumentasi siswa.

- d. Menganalisis hasil wawancara dan angket tentang tanggapan siswa terhadap pembelajaran pembangkit argumen menggunakan *multiple external representations*
- e. Memberikan kesimpulan berdasarkan hasil yang diperoleh dari analisis data.
- f. Memberikan saran-saran terhadap aspek penelitian yang kurang sesuai

Adapun alur penelitian diperlihatkan dalam bagan berikut.



Aprina Defianti, 2016

PENERAPAN MODEL PEMBELAJARAN PEMBANGKIT ARGUMEN MENGGUNAKAN MULTIPLE EXTERNAL REPRESENTATIONS UNTUK MENINGKATKAN KEMAMPUAN KOGNITIF DAN KETERAMPILAN BERARGUMENTASI SISWA SMP

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

Gambar 3.1
Alur Penelitian

E. Instrumen Penelitian

Instrumen merupakan komponen kunci dalam suatu penelitian. Mutu instrumen akan menentukan mutu data yang digunakan dalam penelitian, sedangkan data merupakan dasar kebenaran empirik dari penemuan atau kesimpulan penelitian. Oleh karena itu, instrumen harus dibuat dengan sebaik-baiknya. Untuk membuat instrumen penelitian, paling tidak ada tiga hal yang harus diperhatikan, yaitu masalah penelitian, variabel penelitian, dan jenis instrumen yang akan digunakan (Arifin, 2014 : 225). Jenis instrumen yang digunakan dalam penelitian ini adalah instrumen tes dan non-tes.

1. Instrumen Tes

Tes adalah suatu teknik pengukuran yang di dalamnya terdapat berbagai pertanyaan, pernyataan, atau serangkaian tugas yang harus dikerjakan atau dijawab oleh responden. Instrumen tes dalam penelitian ini terdiri dari tes kemampuan kognitif dan tes keterampilan berargumentasi.

a. Tes Kemampuan Kognitif

Tes kemampuan kognitif berbentuk tertulis yang terdiri dari 18 soal pilihan ganda dengan masing-masing butir soal memiliki 4 pilihan jawaban. Langkah penyusunan tes kemampuan kognitif dapat dirinci sebagai berikut.

- 1) Menentukan materi pelajaran yakni Sistem Gerak dan Pesawat Sederhana.
- 2) Menentukan bentuk tes yang digunakan, yakni soal pilihan ganda.
- 3) Membuat kisi-kisi soal dan menulis butir soal uji coba
- 4) Membuat kunci jawaban dan pedoman penskoran, yakni benar bernilai 1 dan salah bernilai 0.
- 5) Meminta validasi konstruk dan validasi isi kepada pembimbing dan dosen ahli
- 6) Memperbaiki soal berdasarkan hasil validasi
- 7) Mengujicobakan soal tes
- 8) Menganalisis hasil ujicoba soal tes
- 9) Memilih butir soal yang memenuhi kriteria

Aprina Defianti, 2016

PENERAPAN MODEL PEMBELAJARAN PEMBANGKIT ARGUMEN MENGGUNAKAN MULTIPLE EXTERNAL REPRESENTATIONS UNTUK MENINGKATKAN KEMAMPUAN KOGNITIF DAN KETERAMPILAN BERARGUMENTASI SISWA SMP

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

10) Menetapkan waktu pengerjaan tes

Adapun kisi-kisi soal, soal tes dan kunci jawaban instrumen kemampuan kognitif dapat dilihat selengkapnya pada lampiran B.1.

b. Tes Keterampilan Berargumentasi

Tes keterampilan berargumentasi berupa tes tertulis yang terdiri dari 6 soal uraian dari semula 9 soal yang diujicobakan dengan masing-masing soal meminta siswa untuk dapat menuliskan pernyataan (*claim*), data, dan pembenaran (*warrant*). Dalam menyusun tes keterampilan berargumentasi dilakukan langkah-langkah berikut.

- 1) Menentukan materi pelajaran yakni Sistem Gerak dan Pesawat Sederhana.
- 2) Menentukan bentuk tes yang digunakan, yakni soal uraian.
- 3) Membuat kisi-kisi soal dan menulis butir soal uji coba berdasarkan topik permasalahan yang dekat dengan kehidupan sehari-hari.
- 4) Membuat rubrik penilaian
- 5) Meminta validasi konstruk dan validasi isi kepada pembimbing dan dosen ahli
- 6) Memperbaiki soal berdasarkan hasil validasi
- 7) Mengujicobakan soal tes
- 8) Menganalisis hasil ujicoba soal tes
- 9) Memilih butir soal yang memenuhi kriteria
- 10) Menetapkan waktu pengerjaan tes

Adapun kisi-kisi soal, soal tes dan kunci jawaban instrumen keterampilan berargumentasi dapat dilihat selengkapnya pada lampiran B.2.

2. Instrumen Non-Tes

Instrumen non-tes yang digunakan dalam penelitian ini berupa lembar observasi aktivitas guru dan siswa, angket tanggapan siswa, dan wawancara terbuka dengan guru dan siswa. Lembar observasi aktivitas guru dan siswa digunakan untuk melihat sejauh mana keterlaksanaan pembelajaran pembangkit argumen menggunakan *multiple external representations* dan pembelajaran

langsung menggunakan *multiple external representations*. Sedangkan angket dan wawancara sebagai data penguat untuk mendukung perolehan hasil penelitian yang menggunakan instrumen tes serta mengetahui tanggapan siswa dan guru terhadap pembelajaran.

a. Lembar Observasi Aktivitas Guru

Dalam penelitian ini, dilakukan observasi aktivitas guru guna mengetahui tingkat kemampuan guru dalam mengelola pembelajaran dan kesesuaian dengan rencana pelaksanaan pembelajaran yang telah dibuat. Observasi aktivitas guru dinilai menggunakan lembar observasi yang berbeda antara kelas eksperimen dan kelas pembanding. Dalam penyusunannya, kisi-kisi lembar observasi disesuaikan dengan skenario pembelajaran dalam rencana pelaksanaan pembelajaran. Penilaian aktivitas guru dikategorikan menjadi Ya dan Tidak. Hal tersebut dilakukan agar hasil penilaian menjadi lebih jelas dan tegas. Instrumen lembar observasi aktivitas guru dapat dilihat pada lampiran C.1 dan C.2.

b. Lembar Observasi Aktivitas Siswa

Observasi aktivitas siswa dinilai menggunakan lembar observasi aktivitas siswa. Penyusunan instrumen ini bertujuan untuk mengetahui tingkat aktivitas siswa saat proses pembelajaran berlangsung. Instrumen ini juga dikembangkan berbeda antara kelas eksperimen dan kelas pembanding, menyesuaikan dengan skenario pembelajaran. Penilaian aktivitas siswa dikategorikan menjadi Ya dan Tidak. Agar dapat mengategorikan Ya dan Tidak, disusunlah rubrik penilaian berdasarkan jumlah siswa yang aktif. Lembar observasi aktivitas siswa dan rubrik penilaian dapat dilihat pada lampiran C.1 dan C.2.

c. Angket Tanggapan Siswa

Instrumen angket tanggapan siswa digunakan untuk mengetahui tanggapan siswa terhadap pembelajaran. Angket ini berisi 9 pertanyaan dengan 2 alternatif jawaban, yakni Ya dan Tidak disertai kolom alasan menjawab. Selengkapnya dapat dilihat pada lampiran C.3.

d. Wawancara Terbuka dengan Guru dan Siswa

Aprina Defianti, 2016

PENERAPAN MODEL PEMBELAJARAN PEMBANGKIT ARGUMEN MENGGUNAKAN MULTIPLE EXTERNAL REPRESENTATIONS UNTUK MENINGKATKAN KEMAMPUAN KOGNITIF DAN KETERAMPILAN BERARGUMENTASI SISWA SMP

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

Wawancara terbuka dengan guru dan siswa dilakukan dengan tujuan untuk mengetahui bagaimana proses pembelajaran selama sebelum adanya penelitian dan tanggapan mereka terhadap pembelajaran dalam penelitian. Guru yang diwawancara adalah 2 guru IPA kelas VIII dan beberapa siswa dalam kelas penelitian. Pedoman wawancara dapat dilihat pada lampiran C.4.

F. Proses Pengembangan Instrumen

Dalam mengembangkan instrumen non-tes, dilakukan proses validasi ahli (*expert judgement*). Sedangkan instrumen tes dikembangkan berdasarkan hasil validasi ahli dan uji validitas empiris. Uji validitas empiris instrumen tes meliputi uji validitas, uji reliabelitas, taraf kesukaran dan daya pembeda yang diperoleh dari hasil uji coba lapangan. Berikut uraian dari masing-masing uji empiris yang dilakukan.

1. Validitas

Validitas adalah suatu derajat ketepatan instrumen (alat ukur), maksudnya apakah instrumen yang digunakan betul-betul tepat untuk mengukur apa yang akan diukur. Untuk menentukan validitas instrumen dalam penelitian ini dilakukan validitas isi dan validitas butir soal.

Validitas isi sering digunakan dalam pengukuran dalam pengukuran hasil belajar. Tujuan utamanya adalah untuk mengetahui sejauh mana peserta didik menguasai materi pelajaran yang telah disampaikan, dan perubahan-perubahan psikologis apa yang timbul pada diri peserta didik tersebut setelah mengalami proses pembelajaran tertentu (Arifin, 2014). Suatu tes dikatakan memiliki validitas isi yang baik apabila mengukur standar kompetensi, kompetensi dasar, dan indikator yang telah ditentukan sesuai dengan kurikulum yang dirujuk. Penilaian validitas isi telah dilakukan oleh pakar (*expert judgement*) yang berjumlah tiga orang.

Validitas butir soal adalah ketepatan setiap butir soal untuk mengukur apa yang hendak diukur. Suatu butir soal dikatakan valid apabila mempunyai

dukungan yang besar terhadap skor total. Dengan kata lain dapat dikemukakan bahwa sebuah butir soal memiliki validitas yang tinggi jika skor pada butir soal memiliki kesejajaran dengan skor total. Kesejajaran ini diartikan dengan korelasi sehingga untuk mengetahui validitas butir soal digunakan rumus korelasi *product moment* (Arikunto, 2015), yakni sebagai berikut:

$$r_{XY} = \frac{N \sum XY - (\sum X)(\sum Y)}{\sqrt{\{N \sum X^2 - (\sum X)^2\}\{N \sum Y^2 - (\sum Y)^2\}}}$$

keterangan :

r_{XY} = koefisien korelasi tiap butir soal

N = banyaknya subjek uji coba

$\sum X$ = jumlah skor tiap butir

$\sum Y$ = jumlah skor total

$\sum XY$ = jumlah perkalian skor tiap butir dan skor total

$\sum X^2$ = jumlah kuadrat skor tiap butir

$\sum Y^2$ = jumlah kuadrat skor total

Hasil perhitungan r_{xy} dibandingkan dengan harga r_{tabel} dengan $\alpha = 5\%$. Jika $r_{hitung} > r_{tabel}$ maka butir soal tersebut dinyatakan valid. Nilai r_{hitung} dapat diinterpretasi dengan klasifikasi sebagai berikut.

Tabel 3.1

Klasifikasi Nilai r_{hitung}

Nilai r_{hitung}	Klasifikasi
0,800-1,000	Sangat Tinggi
0,600-0,799	Tinggi
0,400-0,599	Cukup Tinggi
0,200-0,399	Rendah
0,000-0,199	Sangat Rendah

(Riduwan, 2014)

Instrumen tes kemampuan kognitif dan keterampilan berargumentasi yang digunakan dalam penelitian ini telah diujicobakan kepada 48 siswa di salah satu SMP di Kota Bengkulu. Jumlah soal tes kemampuan kognitif yang diujicobakan adalah 35 soal berbentuk pilihan ganda. Sedangkan soal tes keterampilan

Aprina Defianti, 2016

PENERAPAN MODEL PEMBELAJARAN PEMBANGKIT ARGUMEN MENGGUNAKAN MULTIPLE EXTERNAL REPRESENTATIONS UNTUK MENINGKATKAN KEMAMPUAN KOGNITIF DAN KETERAMPILAN BERARGUMENTASI SISWA SMP

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

berargumentasi yang diujicobakan berjumlah 9 soal berbentuk uraian. Perhitungan koefisien validitas menggunakan bantuan *microsoft excel*. Harga r_{tabel} dengan $\alpha = 5\%$ diperoleh sebesar 0,284. Dari hasil uji coba tes kemampuan kognitif, diperoleh 18 butir soal valid dan 17 soal tidak valid. Sedangkan uji coba soal tes keterampilan berargumentasi menghasilkan 8 soal valid dan 1 soal tidak valid. Adapun rincian validitas butir soal kedua tes dapat dilihat selengkapnya pada tabel berikut.

Tabel 3.2

Hasil Validasi Butir Soal Uji Coba Tes Kemampuan Kognitif

Nomor Soal	Koefisien Validasi	Pernyataan	Nomor Soal	Koefisien Validasi	Pernyataan
1	0,469	Valid	3	-0,067	Tidak valid
2	0,538	Valid	9	0,269	Tidak valid
4	0,363	Valid	10	-0,030	Tidak valid
5	0,330	Valid	11	0,137	Tidak valid
6	0,370	Valid	12	-0,024	Tidak valid
7	0,495	Valid	14	0,237	Tidak valid
8	0,623	Valid	15	0,182	Tidak valid
13	0,300	Valid	18	0,144	Tidak valid
16	0,294	Valid	19	-0,018	Tidak valid
17	0,359	Valid	21	0,030	Tidak valid
20	0,499	Valid	22	0,283	Tidak valid
23	0,340	Valid	24	0,112	Tidak valid
25	0,327	Valid	26	0,166	Tidak valid
28	0,522	Valid	27	-0,032	Tidak valid
29	0,317	Valid	30	0,01	Tidak valid
31	0,303	Valid	32	0,175	Tidak valid
33	0,342	Valid	34	0,137	Tidak valid
35	0,344	Valid			

Tabel 3.3

Hasil Validasi Butir Soal Uji Coba Tes Keterampilan Berargumentasi

Nomor Soal	Koefisien Validasi	Pernyataan	Nomor Soal	Koefisien Validasi	Pernyataan
2	0,643	Valid	1	0,122	Tidak valid
3	0,423	Valid			
4	0,669	Valid			
5	0,665	Valid			
6	0,772	Valid			

Aprina Defianti, 2016

PENERAPAN MODEL PEMBELAJARAN PEMBANGKIT ARGUMEN MENGGUNAKAN MULTIPLE EXTERNAL REPRESENTATIONS UNTUK MENINGKATKAN KEMAMPUAN KOGNITIF DAN KETERAMPILAN BERARGUMENTASI SISWA SMP

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

Nomor Soal	Koefisien Validasi	Pernyataan	Nomor Soal	Koefisien Validasi	Pernyataan
7	0,473	Valid			
8	0,596	Valid			
9	0,308	Valid			

Soal-soal yang tidak valid, secara otomatis tidak dapat dipakai.

2. Reliabilitas

Reliabilitas adalah derajat konsistensi instrumen yang bersangkutan. Reliabilitas berkenaan dengan pertanyaan, apakah suatu instrumen dapat dipercaya sesuai dengan kriteria yang telah ditetapkan. Dalam penelitian ini, pengujian reliabilitas instrumen tes dilakukan berdasarkan *internal consistency*, dengan cara mencobakan instrumen sekali saja, kemudian data yang diperoleh dianalisis dengan teknik tertentu. Hasil analisis dapat digunakan untuk memprediksi realibilitas instrumen (Sugiyono, 2012). Pengujian realibilitas instrumen tes kemampuan kognitif yang menggunakan jawaban benar atau salah (bila benar bernilai 1 dan salah bernilai 0) dapat dilakukan dengan rumus *Kuder-Richardson*, KR-20. Berikut rumus KR-20.

$$r_{11} = \left(\frac{n}{n-1} \right) \left(\frac{s^2 - \sum pq}{s^2} \right)$$

keterangan:

r_{11} = reliabilitas tes secara keseluruhan

n = banyaknya butir soal

s^2 = varians total tes

p = proporsi subjek yang menjawab butir soal dengan benar

q = proporsi subjek yang menjawab butir soal dengan salah

$\sum pq$ = jumlah hasil perkalian antara p dan q

Sedangkan pengujian reliabilitas instrumen keterampilan berargumentasi yang berbentuk uraian digunakan rumus *Cronbach's Alpha* berikut.

$$r_{11} = \left(\frac{n}{n-1} \right) \left(1 - \frac{\sum s_i^2}{s^2} \right)$$

keterangan:

Aprina Defianti, 2016

PENERAPAN MODEL PEMBELAJARAN PEMBANGKIT ARGUMEN MENGGUNAKAN MULTIPLE EXTERNAL REPRESENTATIONS UNTUK MENINGKATKAN KEMAMPUAN KOGNITIF DAN KETERAMPILAN BERARGUMENTASI SISWA SMP

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

r_{11} = reliabilitas tes secara keseluruhan

n = banyaknya butir soal

s^2 = varians total tes

$\sum s_i^2$ = jumlah varians tiap butir soal

Sehubungan dengan reliabilitas ini, Scarvia B. Anderson dan kawan-kawan (dalam Arikunto, 2015) menyatakan bahwa persyaratan bagi tes, yaitu validitas dan reliabilitas ini penting. Dalam hal ini, validitas lebih penting dan reliabilitas ini perlu, karena menyokong terbentuknya validitas. Sebuah tes mungkin reliabel tapi tidak valid. Sebaliknya, sebuah tes yang valid biasanya reliabel. Oleh karena itu, uji reliabilitas dilakukan pada soal tes yang telah dinyatakan valid, yakni 18 soal tes kemampuan kognitif dan 6 soal tes keterampilan berargumentasi.

Hasil perhitungan r_{11} dibandingkan dengan harga r_{tabel} dengan $\alpha = 5\%$. Jika $r_{hitung} > r_{tabel}$ maka butir soal tersebut dinyatakan reliabel. Harga r_{tabel} dengan $\alpha = 5\%$ diperoleh sebesar 0,284. Dengan bantuan *microsoft excel*, nilai r_{hitung} soal tes kemampuan kognitif sebesar 0,7385. Sedangkan nilai r_{hitung} soal tes keterampilan berargumentasi sebesar 0,7428. Kedua hasil tersebut menunjukkan bahwa kedua tes reliabel dengan klasifikasi tinggi.

3. Tingkat Kesukaran Soal

Soal yang baik adalah soal yang tidak terlalu mudah atau terlalu sukar. Bilangan yang menunjukkan sukar dan mudahnya suatu soal disebut indeks kesukaran (*difficulty index*). Besarnya indeks kesukaran antara 0,00 sampai dengan 1,00. Indeks kesukaran ini menunjukkan tingkat kesukaran soal. Soal dengan indeks 0,00 menunjukkan bahwa soal itu terlalu sukar, sebaliknya indeks 1,00 menunjukkan bahwa soal terlalu mudah. Berikut klasifikasi indeks kesukaran (Arikunto, 2015).

Tabel 3.4

Klasifikasi Indeks Kesukaran

Indeks Kesukaran	Kalsifikasi
0,00-0,30	Soal susah
0,31-0,70	Soal sedang

Aprina Defianti, 2016

PENERAPAN MODEL PEMBELAJARAN PEMBANGKIT ARGUMEN MENGGUNAKAN MULTIPLE EXTERNAL REPRESENTATIONS UNTUK MENINGKATKAN KEMAMPUAN KOGNITIF DAN KETERAMPILAN BERARGUMENTASI SISWA SMP

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

0,71-1,00	Soal mudah
-----------	------------

Rumus untuk mencari indeks kesukaran soal adalah

$$P = \frac{B}{Js}$$

keterangan:

P = indeks kesukaran

B = banyaknya siswa yang menjawab benar

Js = jumlah seluruh siswa peserta tes

Rumus tersebut digunakan untuk menghitung tingkat kesukaran soal pilihan ganda seperti tes kemampuan kognitif. Namun, tes keterampilan berargumentasi yang berbentuk uraian dapat juga dihitung tingkat kesukaran soalnya dengan rumus berikut.

$$P = \frac{S}{Si}$$

keterangan:

P = indeks kesukaran

S = jumlah skor yang diperoleh siswa

Si = jumlah skor ideal

Dari 18 soal tes kemampuan kognitif yang dinyatakan valid, diperoleh 2 soal sukar, 13 soal sedang, dan 3 soal mudah. Sedangkan seluruh soal tes keterampilan berargumentasi yang dinyatakan valid merupakan soal sukar. Hal tersebut dikarenakan peserta tes belum familiar dengan soal tes semacam itu sehingga soal tergolong sukar. Arikunto (2015) menyatakan bahwa soal-soal yang terlalu mudah atau terlalu sukar, tidak berarti tidak boleh digunakan. Hal tersebut tergantung penggunaannya. Soal tes keterampilan berargumentasi diperlukan untuk mengetahui keterampilan berargumentasi siswa yang melibatkan kemampuan menganalisis (C4) dan membutuhkan keterampilan berpikir tingkat tinggi. Oleh karena itu, soal tes tersebut tetap dapat dipakai. Berikut hasil uji tingkat kesukaran soal tes kemampuan kognitif dan keterampilan berargumentasi.

Tabel 3.5

Aprina Defianti, 2016

PENERAPAN MODEL PEMBELAJARAN PEMBANGKIT ARGUMEN MENGGUNAKAN MULTIPLE EXTERNAL REPRESENTATIONS UNTUK MENINGKATKAN KEMAMPUAN KOGNITIF DAN KETERAMPILAN BERARGUMENTASI SISWA SMP

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

Hasil Tingkat Kesukaran Soal Uji Coba Tes Kemampuan Kognitif

Nomor Soal	Indeks Kesukaran	Klasifikasi
1	0,69	Sedang
2	0,44	Sedang
4	0,65	Sedang
5	0,69	Sedang
6	0,81	Mudah
7	0,77	Mudah
8	0,85	Mudah
13	0,33	Sedang
16	0,25	Sukar
17	0,50	Sedang
20	0,56	Sedang
23	0,31	Sedang
25	0,50	Sedang
28	0,38	Sedang
29	0,19	Sukar
31	0,40	Sedang
33	0,63	Sedang
35	0,19	Sukar

Tabel 3.6

Hasil Tingkat Kesukaran Soal Uji Coba Tes Keterampilan Berargumentasi

Nomor Soal	Indeks Kesukaran	Pernyataan
2	0,25	Sukar
3	0,09	Sukar
4	0,11	Sukar
5	0,10	Sukar
6	0,13	Sukar
7	0,07	Sukar
8	0,08	Sukar
9	0,02	Sukar

4. Daya Pembeda Soal

Daya pembeda soal adalah kemampuan suatu soal untuk membedakan siswa yang berkemampuan tinggi dengan siswa yang berkemampuan rendah. Soal yang memiliki daya pembeda yang baik adalah soal-soal yang dapat dijawab benar oleh siswa-siswa yang berkemampuan tinggi saja. Sebelum dilakukan uji daya pembeda, peserta tes harus dikelompokkan menjadi dua, yakni peserta tes yang

Aprina Defianti, 2016

PENERAPAN MODEL PEMBELAJARAN PEMBANGKIT ARGUMEN MENGGUNAKAN MULTIPLE EXTERNAL REPRESENTATIONS UNTUK MENINGKATKAN KEMAMPUAN KOGNITIF DAN KETERAMPILAN BERARGUMENTASI SISWA SMP

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

memperoleh hasil tes tinggi (kelompok atas) dan peserta tes yang memperoleh hasil tes rendah (kelompok bawah). Daya pembeda soal berbentuk pilihan ganda dapat dihitung dengan menggunakan rumus berikut.

$$DP = \frac{B_A - B_B}{J}$$

keterangan :

DP = indeks daya pembeda

B_A = banyaknya kelompok atas yang menjawab benar

B_B = banyaknya kelompok bawah yang menjawab benar

J = jumlah kelompok atas atau bawah

Rumus tersebut digunakan untuk menghitung daya pembeda soal tes kemampuan kognitif. Sedangkan daya pembeda soal tes keterampilan berargumentasi dihitung menggunakan rumus berikut.

$$DP = \frac{S_A - S_B}{SI}$$

keterangan :

DP = indeks daya pembeda

S_A = jumlah skor yang diperoleh kelompok atas

S_B = jumlah skor yang diperoleh kelompok bawah

SI = jumlah skor ideal yang harus diperoleh kelompok atas atau bawah

Indeks daya pembeda dapat diinterpretasikan sesuai kriteria berikut.

Tabel 3.7

Klasifikasi Indeks Daya Pembeda

Indeks Daya Pembeda	Kalsifikasi
0,00-0,20	Jelek
0,21-0,40	Cukup
0,41-0,70	Baik
0,71-1,00	Baik sekali
Negatif	Dibuang

(Arikunto, 2015)

Soal yang dipakai adalah yang memiliki daya pembeda minimal dengan kriteria cukup. Dari 18 soal tes kemampuan kognitif yang dinyatakan valid, diperoleh 3

Aprina Defianti, 2016

PENERAPAN MODEL PEMBELAJARAN PEMBANGKIT ARGUMEN MENGGUNAKAN MULTIPLE EXTERNAL REPRESENTATIONS UNTUK MENINGKATKAN KEMAMPUAN KOGNITIF DAN KETERAMPILAN BERARGUMENTASI SISWA SMP

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

soal berkriteria cukup, 11 soal berkriteria baik, dan 4 soal berkriteria baik sekali. Sedangkan dari 6 soal tes keterampilan berargumentasi yang dinyatakan valid, diperoleh 2 soal berkriteria jelek, 5 soal berkriteria cukup dan 1 soal berkriteria baik. Dengan demikian, seluruh butir soal dari kedua soal tes yang telah dinyatakan valid tersebut, dapat dipakai. Rincian hasil uji daya pembeda kedua tes dapat dilihat pada tabel berikut.

Tabel 3.8

Hasil Daya Pembeda Soal Uji Coba Tes Kemampuan Kognitif

Nomor Soal	Indeks Daya Pembeda	Klasifikasi
1	0,57	Baik
2	0,71	Baik Sekali
4	0,57	Baik
5	0,57	Baik
6	0,43	Baik
7	0,57	Baik
8	0,71	Baik sekali
13	0,43	Baik
16	0,29	Cukup
17	0,86	Baik sekali
20	0,71	Baik sekali
23	0,43	Baik
25	0,57	Baik
28	0,57	Baik
29	0,29	Cukup
31	0,43	Baik
33	0,70	Baik
35	0,29	Cukup

Tabel 3.9

Hasil Daya Pembeda Soal Uji Coba Tes Keterampilan Berargumentasi

Nomor Soal	Indeks Daya Pembeda	Pernyataan
2	0,52	Baik
3	0,14	Jelek
4	0,33	Cukup
5	0,38	Cukup
6	0,38	Cukup
7	0,22	Cukup

Aprina Defianti, 2016

PENERAPAN MODEL PEMBELAJARAN PEMBANGKIT ARGUMEN MENGGUNAKAN MULTIPLE EXTERNAL REPRESENTATIONS UNTUK MENINGKATKAN KEMAMPUAN KOGNITIF DAN KETERAMPILAN BERARGUMENTASI SISWA SMP

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

Nomor Soal	Indeks Daya Pembeda	Pernyataan
8	0,24	Cukup
9	0,06	Jelek

Dikarenakan soal nomor 3 dan 9 pada tes keterampilan berargumentasi memiliki daya pembeda yang jelek, kedua soal tidak dipakai.

G. Teknik Pengumpulan Data

Teknik pengumpulan data merupakan cara-cara yang dilakukan untuk memperoleh data. Dalam penelitian ini, dilakukan empat cara yakni pemberian instrumen tes, observasi, angket, dan wawancara.

1. Teknik Tes

Teknik tes dilakukan untuk mengambil data mengenai kemampuan kognitif dan keterampilan berargumentasi siswa pada materi Sistem Gerak pada Manusia dan Pesawat Sederhana. Sebelum tes diberikan, tes terlebih dahulu diujicobakan untuk mengetahui validitas, realibilitas, tingkat kesukaran, dan daya pembeda tiap butir soal. Tes yang telah memenuhi kriteria, yakni dinyatakan valid dan reliabel, serta memiliki tingkat kesukaran dan daya pembeda yang cukup baik, dapat digunakan untuk mengumpulkan data dari kelas sampel. Berdasarkan hasil uji coba, diperoleh 18 soal tes kemampuan kognitif dan 6 soal tes keterampilan berargumentasi.

Pemberian tes dilakukan sebelum (*pretest*) dan sesudah (*posttest*) perlakuan, yakni proses pembelajaran, baik di kelas eksperimen maupun di kelas pembanding. Hal tersebut dilakukan untuk mengetahui peningkatan hasil belajar, dalam hal ini kemampuan kognitif dan keterampilan berargumentasi pada masing-masing kelas. Setelah itu, dilihat perbedaan peningkatan di antara kedua kelas dengan uji statistik. Hubungan antara kemampuan kognitif dan keterampilan berargumentasi juga dapat diketahui berdasarkan data yang diperoleh dari kedua tes.

2. Teknik Observasi

Aprina Defianti, 2016

PENERAPAN MODEL PEMBELAJARAN PEMBANGKIT ARGUMEN MENGGUNAKAN MULTIPLE EXTERNAL REPRESENTATIONS UNTUK MENINGKATKAN KEMAMPUAN KOGNITIF DAN KETERAMPILAN BERARGUMENTASI SISWA SMP

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

Observasi merupakan teknik pengumpulan data yang dilakukan dengan jalan pengamatan dan pencatatan secara sistematis, logis, objektif dan rasional mengenai berbagai fenomena. Pengumpulan data hasil observasi menggunakan lembar observasi. Lembar observasi dalam penelitian ini terbagi menjadi 2 yaitu lembar observasi aktivitas guru dan siswa. Lembar observasi tersebut digunakan selama proses pembelajaran berlangsung. Lembar observasi aktivitas guru digunakan untuk mengetahui sejauh mana kemampuan guru mengelola kelas dan melaksanakan skenario pembelajaran sesuai dengan rencana pelaksanaan pembelajaran yang telah dibuat. Sedangkan lembar observasi aktivitas siswa digunakan untuk mengetahui tingkat keaktifan siswa selama proses pembelajaran. Kedua lembar observasi tersebut diisi oleh observer (pengamat) yang berjumlah 3 orang..

3. Teknik Wawancara

Wawancara merupakan teknik pengumpulan data yang dilakukan melalui percakapan dan tanya-jawab, baik langsung maupun tidak langsung dengan responden. Tujuan wawancara adalah untuk memperoleh informasi secara langsung, menyelami pikiran dan perasaan seseorang, dan merekonstruksi kejadian dan pengalaman yang telah lalu. Tujuan wawancara dalam penelitian ini adalah untuk mengetahui bagaimana pembelajaran sebelum penelitian dan tanggapan mengenai penelitian. Wawancara dilakukan secara terbuka terhadap guru IPA dan beberapa siswa dari kelas sampel.

4. Teknik Angket

Angket termasuk wawancara tak langsung yakni dengan cara tertulis. Angket berisi serangkaian pertanyaan atau pernyataan untuk menjaring data atau informasi yang harus dijawab responden secara bebas sesuai dengan pendapatnya (Arifin, 2014). Angket dalam penelitian ini berisi pertanyaan mengenai tanggapan siswa terhadap pembelajaran yang baru saja berlangsung. Angket tersebut diisi oleh seluruh siswa dari kelas sampel.

H. Teknik Analisis Data

Secara umum, data dalam penelitian ini terdiri dari data kuantitatif dan data kualitatif. Data kuantitatif diperoleh dari tes kemampuan kognitif dan keterampilan berargumentasi. Sedangkan data kualitatif diperoleh dari hasil observasi, angket, dan wawancara. Data kualitatif akan dianalisis secara deskriptif untuk mendukung data kuantitatif. Data hasil observasi akan dianalisis untuk mengetahui tingkat keterlaksanaan model pembelajaran. Data tersebut terlebih dahulu diolah dalam bentuk persentase, dengan langkah-langkah sebagai berikut.

1. Menghitung jumlah jawaban “ya” dan ”tidak” pada lembar observasi
2. Menghitung persentase keterlaksanaan pembelajaran dengan menggunakan rumus sebagai berikut.

$$\% \text{ Keterlaksanaan Model} = \frac{\sum \text{observer yang menjawab ya atau tidak}}{\sum \text{observer seluruhnya}} \times 100\%$$

Data yang telah diolah akan dianalisis untuk mengetahui tingkat keterlaksanaan model pembelajaran yang dilakukan oleh guru dan siswa, dengan interpretasi sesuai tabel 8.

Tabel 3.10

Kriteria Ketrerlaksanaan Model Pembelajaran

Angka Keterlaksanaan Model (%)	Kriteria
AKM = 0	Tak satu kegiatan pun terlaksana
0 < AKM < 25	Sebagian kecil kegiatan terlaksana
25 ≤ AKM < 50	Hampir sebagian kegiatan terlaksana
AKM = 50	Sebagian kegiatan terlaksana
50 < AKM < 75	Sebagian besar kegiatan terlaksana
75 ≤ AKM < 100	Hampir seluruh kegiatan terlaksana
AKM = 100	Seluruh kegiatan terlaksana

Keterangan : AKM = Angka Keterlaksanaan Model

Adapun analisis data kuantitatif dalam penelitian ini melalui tahapan berikut.

1. Memberi skor pada hasil *pretest* dan *posttest* kemampuan kognitif dan keterampilan berargumentasi sesuai dengan kunci jawaban dan pedoman penskoran yang digunakan. Pada soal tes kemampuan kognitif, jika jawaban benar bernilai 1 dan salah bernilai 0. Skor yang diperoleh adalah hasil penjumlahan jawaban yang benar. Pada soal tes keterampilan

Aprina Defianti, 2016

PENERAPAN MODEL PEMBELAJARAN PEMBANGKIT ARGUMEN MENGGUNAKAN MULTIPLE EXTERNAL REPRESENTATIONS UNTUK MENINGKATKAN KEMAMPUAN KOGNITIF DAN KETERAMPILAN BERARGUMENTASI SISWA SMP

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

berargumentasi, skor setiap butir soal berdasarkan rubrik yang telah dibuat. Skor yang diperoleh adalah hasil penjumlahan skor dari setiap butir.

- Menghitung peningkatan kemampuan kognitif dan keterampilan berargumentasi yang terjadi sebelum dan sesudah pembelajaran dengan menggunakan rumus N-Gain , yakni :

$$\langle g \rangle = \frac{\% \langle G \rangle}{\% \langle G \rangle_{max}} = \frac{(\% \langle S_f \rangle - \% \langle S_i \rangle)}{(100 - \% \langle S_i \rangle)}$$

Keterangan

$\langle g \rangle$ = gain ternormalisasi

$\langle G \rangle$ = gain rata-rata

$\langle G \rangle_{max}$ = gain rata-rata maksimal

$\langle S_f \rangle$ = rata-rata Skor *posttest*

$\langle S_i \rangle$ = rata-rata Skor *pretest*

100 = Skor maksimal

Hasil Perhitungan N-Gain tersebut kemudian diinterpretasikan dengan menggunakan klasifikasi N-Gain (Hake, 1999) berikut.

Tabel 3.11

Interpretasi N-Gain

Besarnya Gain $\langle g \rangle$	Interpretasi
$\langle g \rangle \geq 0,7$	Tinggi
$0,3 \leq \langle g \rangle < 0,7$	Sedang
$\langle g \rangle < 0,3$	Rendah

- Melakukan uji normalitas pada skor Gain. Uji normalitas dilakukan untuk mengetahui kenormalan data dan untuk menentukan uji selanjutnya apakah menggunakan statistik parametrik atau non-parametrik. Adapun hipotesis ujinya sebagai berikut

H_0 : data Gain sampel berasal dari populasi yang berdistribusi normal

H_1 : data Gain sampel berasal dari populasi yang tidak berdistribusi normal.

Uji statistik yang digunakan adalah *Kolmogorov-Smirnov* dengan taraf signifikansi $\alpha = 0,05$ dan kriteria uji berikut.

H_0 diterima dan H_1 ditolak jika $\text{sig.} > \alpha$

Aprina Defianti, 2016

PENERAPAN MODEL PEMBELAJARAN PEMBANGKIT ARGUMEN MENGGUNAKAN MULTIPLE EXTERNAL REPRESENTATIONS UNTUK MENINGKATKAN KEMAMPUAN KOGNITIF DAN KETERAMPILAN BERARGUMENTASI SISWA SMP

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

H_0 ditolak dan H_1 diterima jika $\text{sig.} \leq \alpha$

Rumus uji *Kolmogorov-Smirnov* tidak berbeda dengan uji *Liliefors*, yaitu:

$$D = \text{Max } |F_s(x_i) - F_t(x_i)|; i = 1, 2, 3, \dots, n$$

keterangan :

D = deviasi (selisih absolut)

Max = nilai terbesar

$F_s(x_i)$ = frekuensi kumulatif sebaran

$F_t(x_i)$ = frekuensi kumulatif teramati

Untuk lebih memudahkan, perhitungan uji statistik menggunakan *software IBM SPSS versi 23*.

- Melakukan uji homogenitas varians. Uji homogenitas varians dilakukan untuk mengetahui apakah data memiliki varians yang sama atau tidak. Jika data memiliki varians yang sama maka kelompok data tersebut dikatakan homogen. Rumus uji homogenitas adalah varians terbesar dibagi varians terkecil. Adapun hipotesis ujinya sebagai berikut.

H_0 : kelompok data Gain sampel memiliki varians yang sama

H_1 : kelompok data Gain sampel tidak memiliki varians yang sama.

Kriteria uji yang digunakan yakni jika $\text{sig.} > \alpha$ maka H_0 diterima. Untuk lebih memudahkan, perhitungan uji statistik menggunakan *software IBM SPSS versi 23*.

- Melakukan uji hipotesis. Pengujian hipotesis dilakukan untuk mengetahui pencapaian dan peningkatan mana yang lebih baik antara kedua pembelajaran yang didasarkan pada hasil uji normalitas data dan homogenitas varians. Oleh karena data peningkatan kemampuan kognitif, data tes akhir dan peningkatan keterampilan berargumentasi berdistribusi normal dan homogen, maka dilakukan uji statistik parametrik berupa uji t.

Rumus uji t untuk dua sampel independen yakni

$$t_{hitung} = \frac{\bar{x}_1 - \bar{x}_2}{\sqrt{\frac{(n_1 - 1)s_1^2 + (n_2 - 1)s_2^2}{n_1 + n_2 - 2} \left(\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2} \right)}}$$

Aprina Defianti, 2016

PENERAPAN MODEL PEMBELAJARAN PEMBANGKIT ARGUMEN MENGGUNAKAN MULTIPLE EXTERNAL REPRESENTATIONS UNTUK MENINGKATKAN KEMAMPUAN KOGNITIF DAN KETERAMPILAN BERARGUMENTASI SISWA SMP

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

keterangan:

\bar{x}_1, \bar{x}_2 = rata-rata sampel 1,2

n_1, n_2 = jumlah sampel 1,2

s_1^2, s_2^2 = varians sampel 1,2

Dikarenakan data tes awal dan tes akhir kemampuan kognitif serta data tes awal keterampilan berargumentasi tidak berdistribusi normal, maka dilakukan uji statistik non-parametrik berupa uji *Mann Whitney-U*. Rumus uji *Mann-Whitney U* yakni

$$U_1 = n_1 n_2 + \frac{n_1(n_1 + 1)}{2} - R_1$$

$$U_2 = n_1 n_2 + \frac{n_2(n_2 + 1)}{2} - R_2$$

keterangan :

n_1, n_2 = jumlah sampel 1,2

U_1, U_2 = jumlah peringkat 1,2

R_1, R_2 = jumlah rangking pada sampel 1,2

Hipotesisnya sebagai berikut.

H_0 : tidak terdapat perbedaan di antara kedua pembelajaran

H_1 : terdapat perbedaan di antara kedua pembelajaran.

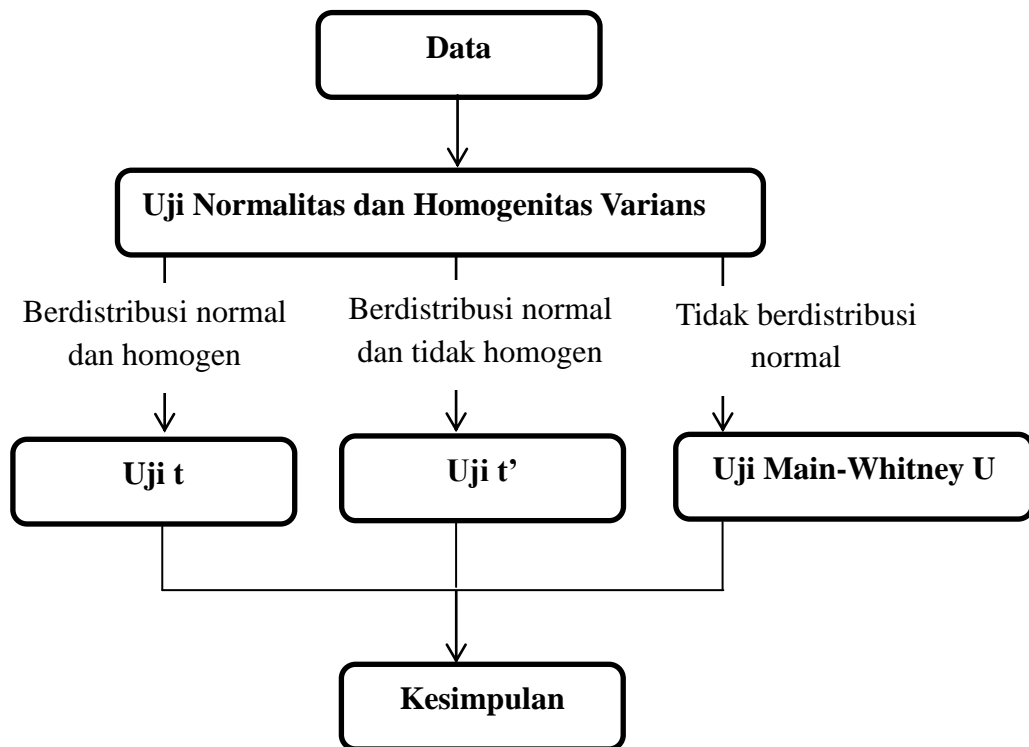
Untuk lebih memudahkan, perhitungan uji statistik menggunakan *software IBM SPSS versi 23*. Berdasarkan hasil perhitungan uji hipotesis perbedaan, baik statistik parametrik maupun non-parametrik, diperoleh bahwa nilai signifikansi uji data tes awal kemampuan kognitif dan keterampilan berargumentasi lebih besar dari nilai α (0,05), maka H_0 diterima yang berarti tidak ada perbedaan antara kelas eksperimen dan kelas pembanding. Sedangkan nilai signifikansi uji data tes akhir dan peningkatan baik kemampuan kognitif maupun keterampilan berargumentasi lebih kecil dari nilai α , maka H_1 diterima yang berarti terdapat perbedaan antara kelas eksperimen dan kelas pembanding.

Adapun alur pengujian hipotesis sebagai berikut.

Aprina Defianti, 2016

PENERAPAN MODEL PEMBELAJARAN PEMBANGKIT ARGUMEN MENGGUNAKAN MULTIPLE EXTERNAL REPRESENTATIONS UNTUK MENINGKATKAN KEMAMPUAN KOGNITIF DAN KETERAMPILAN BERARGUMENTASI SISWA SMP

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



Gambar 3.2

Alur Pengujian Hipotesis

6. Melakukan uji kolerasi untuk melihat hubungan antara penguasaan konsep dan keterampilan berargumentasi menggunakan data *Gain* dan *postest*. Oleh karena data tes akhir kemampuan kognitif dan keterampilan berargumentasi kelas eksperimen berdistribusi normal dan homogen, maka dilakukan uji korelasi *Pearson Product Moment*. Rumus uji tersebut yakni

$$r_{XY} = \frac{N \sum XY - (\sum X)(\sum Y)}{\sqrt{\{N \sum X^2 - (\sum X)^2\}\{N \sum Y^2 - (\sum Y)^2\}}}$$

keterangan :

r_{XY} = koefisien korelasi

N = jumlah sampel

$\sum X$ = jumlah skor kemampuan kognitif

$\sum Y$ = jumlah skor keterampilan berargumentasi

$\sum XY$ = jumlah perkalian skor kemampuan kognitif dan keterampilan

Aprina Defianti, 2016

PENERAPAN MODEL PEMBELAJARAN PEMBANGKIT ARGUMEN MENGGUNAKAN MULTIPLE EXTERNAL REPRESENTATIONS UNTUK MENINGKATKAN KEMAMPUAN KOGNITIF DAN KETERAMPILAN BERARGUMENTASI SISWA SMP

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

berargumentasi

$\sum X^2$ = jumlah kuadrat skor kemampuan kognitif

$\sum Y^2$ = jumlah kuadrat skor keterampilan berargumentasi

Adapun hipotesis uji korelasi adalah sebagai berikut.

H_0 : tidak terdapat hubungan antara kemampuan kognitif dan keterampilan berargumentasi

H_1 : terdapat hubungan antara kemampuan kognitif dan keterampilan berargumentasi

Untuk lebih memudahkan, perhitungan uji statistik menggunakan *software IBM SPSS versi 23*. Berdasarkan hasil perhitungan diperoleh nilai $\text{sig.} < \alpha$ atau $r_{\text{hitung}} > r_{\text{tabel}}$, maka H_1 diterima yang berarti terdapat hubungan antara kemampuan kognitif dan keterampilan berargumentasi. Nilai r_{tabel} untuk jumlah sampel 22 orang adalah 0,423. Untuk interpretasi koefisien korelasi (r_{hitung}) dengan tingkat hubungan dapat dilihat pada tabel berikut.

Tabel 3.12

Interpretasi Koefisien Korelasi dengan Tingkat Hubungan

Interval Koefisien	Tingkat Hubungan
0,00 – 0,199	Sangat Rendah
0,20 – 0,399	Rendah
0,40 – 0,599	Sedang
0,60 – 0,799	Kuat
0,80 – 1,000	Sangat Kuat

(Sugiyono, 2012 : 257)

7. Keefektifan model pembelajaran ditentukan dengan ukuran dampak (*effect size*) berdasarkan data rata-rata peningkatan. Berikut rumus ukuran dampak.

$$d = \frac{M_E - M_C}{\sqrt{(SD_E^2 + SD_C^2)/2}}$$

keterangan :

d = ukuran dampak

M_E = rata-rata data kelas eksperimen

Aprina Defianti, 2016

PENERAPAN MODEL PEMBELAJARAN PEMBANGKIT ARGUMEN MENGGUNAKAN MULTIPLE EXTERNAL REPRESENTATIONS UNTUK MENINGKATKAN KEMAMPUAN KOGNITIF DAN KETERAMPILAN BERARGUMENTASI SISWA SMP

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

- M_C = rata-rata data kelas pembandingan
 SD_E = standar deviasi data kelas eksperimen
 SD_C = standar deviasi data kelas pembandingan

Nilai d dapat diinterpretasikan dengan kategori berikut.

Tabel 3.13 Interpretasi Ukuran Dampak

Nilai d	Interpretasi
$d < 0,2$	Berpengaruh kecil
$0,2 < d < 0,8$	Berpengaruh sedang
$d > 0,8$	Berpengaruh besar

(Cohen, dalam Dunst, Hamby, dan Trivette, 2004)

Berdasarkan interpretasi tersebut, semakin besar pengaruh, maka semakin kuat efek variabel bebas terhadap variabel terikat. Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa model pembelajaran dikatakan efektif meningkatkan kemampuan kognitif dan keterampilan berargumentasi apabila memiliki efek atau pengaruh besar.

8. Analisis Wawancara Guru dan Angket Tanggapan Siswa

Selain menggunakan teknik tes dan observasi, penelitian ini juga menggunakan teknik wawancara untuk mengetahui proses pembelajaran sebelum penelitian dan tanggapan guru mengenai penelitian serta menggunakan angket untuk mengetahui tanggapan siswa. Angket dianalisis dengan cara menghitung persentase tiap pertanyaan.

$$\% \text{ Tanggapan Siswa} = \frac{\sum \text{siswa yang menjawab ya atau tidak}}{\sum \text{siswa seluruhnya}} \times 100\%$$