BAB III METODE PENELITIAN

3.1. Metode dan Desain Penelitian

Rancangan penelitian ini menggunakan metode kuasi eksperimen dengan desain "Non-equivalent Pre-test Post-test Group Design" karena kelas eksperimen tidak dipilih secara random. Perlakuan berupa penerapan model Problem Based Learning (PBL) melalui pendekatan Flipped Classroom termodifikasi diberikan pada kelas eksperimen 1 dan penerapan model Problem Based Learning (PBL) tanpa pendekatan Flipped Classroom termodifikasi diberikan pada kelas eksperimen 2. Sebelum diberikan perlakuan, siswa di kedua kelas akan diberikan soal pre-test untuk mengukur kemampuan awal dalam memahami konsep dan argumentasi ilmiah. Soal post-test akan diberikan setelah perlakuan untuk melihat pengaruh perlakuan terhadap kemampuan memahami konsep dan argumentasi ilmiah siswa. Tabel 3.1 menggambarkan desain penelitian yang digunakan.

Tabel 3.1 Desain Penelitian

Kelompok Eksperimen 1	O_1	X_1	O_2
Kelompok Eksperimen 2	O_1	X_2	O_2

Keterangan : $O_1 = pre\text{-}test$ pada kedua kelas

 $O_2 = post-test$ pada kedua kelas

 X_1 = pembelajaran dengan model PBL melalui pendekatan *Flipped Classroom* termodifikasi

X₂ = pembelajaran dengan model PBL tanpa pendekatan *Flipped Classroom* termodifikasi

3.2. Populasi dan Sampel Penelitian

Populasi adalah kelompok besar dimana sampel diambil dan diharapkan hasil penelitian dapat digeneralisasikan ke populasi. Sedangkan sampel adalah orang atau obyek lain yang diambil dari populasi yang diminati dengan tujuan untuk dipelajari. Sampel harus merepresentasikan populasi atau dapat mewakili populasi (Fraenkel *et al.*, 2007). Populasi dalam penelitian ini adalah seluruh siswa kelas VIII SMPN 01 Arga Makmur, Bengkulu Utara pada semester genap tahun ajaran

Mentari Darma Putri, 2018

2017/2018 yang terdiri dari 10 kelas. Sampel penelitian terdiri dari dua kelas yang diambil melalui teknik *purposive sampling* yaitu memilih sampel berdasarkan pertimbangan tertentu karena sampel yang dipilih disesuaikan dengan kebutuhan dimana siswa pada salah satu kelas minimal mempunyai alat komunikasi atau media yang bisa mengakses video.

3.3. Instrumen Penelitian

3.3.1. Instrumen dan Tujuan Penggunaan Instrumen

Untuk mendapatkan data yang mendukung penelitian, peneliti menyusun dan menyiapkan beberapa instrumen untuk menjawab pertanyaan penelitian.

Tabel 3.2 Instrumen dan Tujuan Penggunaan Instrumen

No	Jenis Instrumen	Tujuan Instrumen	Sumber Data	Waktu
1.	Tes kemampuan memahami konsep	Mendeskripsikan dan menganalisis peningkatan kemampuan memahami konsep siswa setelah mengikuti proses pembelajaran. Instrumen tes berupa soal pilihan ganda.	Siswa	Pada awal dan akhir kegiatan pembelajaran
2.	Tes kemampuan argumentasi ilmiah	Mendeskripsikan dan menganalisis peningkatan kemampuan argumentasi ilmiah siswa setelah mengikuti proses pembelajaran. Instrumen tes berupa soal esai.	Siswa	Pada awal dan akhir kegiatan pembelajaran
3.	Angket tanggapan siswa	Memperoleh gambaran pendapat atau tanggapan siswa terhadap proses pembelajaran yang mereka alami dengan model Problem Based	Siswa	Di akhir setelah semua proses pembelajaran di kelas eksperimen 1 selesai

Tabel lanjutan

		Learning melalui	Data	
		Learning melalui		
		pendekatan Flipped		
		Classroom termodifikasi.		
4. Lembar ol keterlaksanaan pembelajaran	oservasi	Sebagai data pelengkap yang mengukur keterlaksanaan setiap tahapan kegiatan pembelajaran untuk aktivitas guru dan siswa berdasarkan rencana pelaksanaan pembelajaran yang	Siswa dan guru	Selama pelaksanaan kegiatan pembelajaran

3.3.2. Langkah-Langkah Penyusunan Instrumen Tes Kemampuan Memahami Konsep dan Argumentasi Ilmiah

Langkah-langkah dalam penyusunan instrumen tes adalah sebagai berikut:

- Membuat kisi-kisi instrumen penelitian untuk tes kemampuan memahami konsep dan argumentasi ilmiah
- b. Menyusun instrumen penelitian berdasarkan kisi-kisi
- c. Melakukan validasi konstruksi instrumen dengan meminta pertimbangan ahli (judgement expert)
- d. Melakukan uji coba instrumen tes kemampuan memahami konsep dan argumentasi ilmiah
- e. Hasil uji coba kemudian dianalisis untuk mengetahui validitas, reliabilitas, taraf kesukaran dan daya pembeda soal.

Kisi-kisi instrumen tes kemampuan memahami konsep dan argumentasi ilmiah dijabarkan dalam Tabel 3.3 dan Tabel 3.4 berikut. Selengkapnya kisi-kisi instrumen tes kemampuan memahami konsep dan argumentasi ilmiah dapat dilihat pada Lampiran B.1.

Tabel 3.3 Indikator Kemampuan Memahami Konsep, Nomor Soal, dan Jumlah Soal pada Materi Tekanan

No.	Indikator Kemampuan	Nomor Soal	Jumlah
	Memahami Konsep		Soal
1.	Menjelaskan suatu peristiwa atau	1, 4, 5, 8, 9,	17
	fenomena ditinjau dari konsep	10, 11, 12, 13,	
	tekanan	14, 15, 18, 19,	
		22, 23, 26, 30	
2.	Membandingkan dua objek atau	2, 3, 6, 7, 29	5
	lebih ditinjau dari konsep tekanan		
3.	Mengklasifikasikan benda atau	21, 25, 28	3
	fenomena yang terkait dengan		
	tekanan		
4.	Menafsirkan data ditinjau dari	16, 17, 27	3
	konsep tekanan		
5.	Menarik kesimpulan berdasarkan	20, 24	2
	data atau fenomena yang terkait		
	dengan tekanan		
	Jumlah Soal		30

Tabel 3.4 Indikator Kemampuan Argumentasi Ilmiah, Nomor Soal, dan Jumlah Soal pada Materi Tekanan

No.	Komponen	Indikator	Nomor Soal	Jumlah
	Argumentasi	Kemampuan		Soal
	Ilmiah	Argumentasi		
		Ilmiah		
1.	Klaim	Membuat klaim	1 (a), 2 (a), 3	6
		sesuai permasalahan	(a), 4(a), 5	
			(a), 6 (a)	
2.	Data	Menyertakan dan	1 (b), 2 (b), 3	6
		menganalisis data	(b), 4 (b), 5	
		untuk mendukung	(b), 6 (b)	
		klaim		
3.	Pembenaran	Menjelaskan	1(c), 2(c), 3	6
		hubungan antara	(c), 4(c), 5	
		data dengan klaim	(c), 6 (c)	
4	D 1	3611	1 (1) 2 (1) 2	
4.	Dukungan	Melandasi	1 (d), 2 (d), 3	6
		pembenaran untuk	· // · //	
		mendukung klaim	(d), 6 (d)	
		Jumlah Soal		24

Mentari Darma Putri, 2018

Hasil Uji Coba Tes Kemampuan Memahami Konsep dan Argumentasi Ilmiah

Untuk menganalisis hasil uji coba soal kemampuan memahami konsep dan argumentasi ilmiah digunakan program aplikasi Anates V4. Soal kemampuan memahami konsep diuji cobakan ke 31 orang siswa kelas IX dan soal kemampuan argumentasi ilmiah diuji cobakan ke 32 orang siswa kelas IX. Soal kemampuan memahami konsep yang diujikan berupa soal pilihan ganda berjumlah 35 soal. Berikut rekapitulasi hasil uji coba soal kemampuan memahami konsep.

Tabel 3.5 Rekapitulasi Hasil Uji Coba Soal Kemampuan Memahami Konsep Reliabilitas Tes = **0,68** (**Tinggi**)

No	Validitas	Daya	Tingkat	Keputusan
Soal		Pembeda	Kesukaran	
1	Rendah	Cukup	Mudah	Diperbaiki
2	Tinggi	Sangat Baik	Mudah	Dipakai
3	Sedang	Cukup	Sedang	Dipakai
4	Tinggi	Baik	Mudah	Dipakai
5	Tinggi	Baik	Sedang	Dipakai
6	Rendah	Baik	Sedang	Diperbaiki
7	Sedang	Baik	Sukar	Dipakai
8	Sedang	Sangat Baik	Sedang	Dipakai
9	Rendah	Baik	Sedang	Diperbaiki
10	Sedang	Baik	Sedang	Dipakai
11	Rendah	Cukup	Sukar	Diperbaiki
12	Tinggi	Sangat Baik	Sedang	Dipakai
13	Tinggi	Sangat Baik	Sukar	Dipakai
14	Tinggi	Sangat Baik	Sedang	Dipakai
15	Sedang	Baik	Sedang	Dipakai
16	Korelasi Negatif	Sangat Jelek	Sedang	Dibuang
17	Sedang	Sangat Baik	Mudah	Dipakai
18	Tinggi	Baik	Sukar	Dipakai
19	Sedang	Cukup	Sukar	Dipakai
20	Korelasi Negatif	Cukup	Sukar	Dibuang
21	Sedang	Cukup	Sedang	Dipakai
22	Rendah	Baik	Mudah	Diperbaiki
23	Korelasi Negatif	Sangat Jelek	Sukar	Dibuang
24	Tinggi	Sangat Baik	Sedang	Dipakai
25	Korelasi Negatif	Sangat Jelek	Mudah	Dibuang
26	Tinggi	Sangat Baik	Sedang	Dipakai
27	Rendah	Cukup	Sukar	Diperbaiki
28	Rendah	Cukup	Sedang	Diperbaiki
29	Sedang	Baik	Sedang	Dipakai

Mentari Darma Putri, 2018

Nabe	l lanju Validitas	Daya	Tingkat	Keputusan
Soal	3	Pembeda	Kesukaran	
30	Rendah	Sangat Baik	Sedang	Diperbaiki
31	Tinggi	Sangat Baik	Sedang	Dipakai
32	Korelasi Negatif	Sangat Jelek	Sukar	Dibuang
33	Sedang	Cukup	Sedang	Dipakai
34	Tinggi	Baik	Sukar	Dipakai
35	Sedang	Cukup	Sedang	Dipakai

Berdasarkan Tabel 3.5, dari hasil uji coba tes kemampuan memahami konsep, didapatkan 5 dari 35 soal yang diujikan harus dibuang yaitu soal nomor 16, 20, 23, 25 dan 32 sedangkan 30 soal lainnya dapat digunakan. Soal kemampuan argumentasi ilmiah siswa yang diuji cobakan berjumlah 6 soal yang berupa soal wacana dengan masing-masing soal terdiri dari 4 pertanyaan yang memuat 4 komponen dalam argumentasi yaitu klaim, data, pembenaran dan dukungan. Berikut rekapitulasi hasil uji coba soal kemampuan argumentasi ilmiah.

Tabel 3.6 Rekapitulasi Hasil Uji Coba Soal Kemampuan Argumentasi Ilmiah Reliabilitas Tes = **0,91** (**Tinggi**)

No Soal	Daya Pembeda	Keterangan Daya	Tingkat Kesukaran	Validitas	Keterangan
Sour	(%)	Pembeda	1xcsuxurun		
1	29,63	Minimum	Mudah	Sedang	Diperbaiki
2	33,33	Cukup	Mudah	Sedang	Dipakai
3	48,15	Sangat Baik	Sedang	Tinggi	Dipakai
4	59,26	Sangat Baik	Sedang	Tinggi	Dipakai
5	40,74	Sangat Baik	Mudah	Tinggi	Dipakai
6	48,15	Sangat Baik	Sedang	Tinggi	Dipakai
7	40,74	Sangat Baik	Sedang	Tinggi	Dipakai
8	44,44	Sangat Baik	Sedang	Tinggi	Dipakai
9	22,22	Minimum	Mudah	Rendah	Diperbaiki
10	48,15	Sangat Baik	Sedang	Tinggi	Dipakai
11	44,44	Sangat Baik	Sedang	Tinggi	Dipakai
12	25,93	Minimum	Sedang	Sedang	Diperbaiki
13	29,63	Minimum	Sedang	Sedang	Diperbaiki
14	44,44	Sangat Baik	Sedang	Sedang	Dipakai
15	29,63	Minimum	Sedang	Sedang	Diperbaiki
16	29,63	Minimum	Sukar	Tinggi	Diperbaiki
17	40,74	Sangat Baik	Sedang	Tinggi	Dipakai
18	51,85	Sangat Baik	Sedang	Tinggi	Dipakai
19	55,56	Sangat Baik	Sedang	Tinggi	Dipakai
20	44,44	Sangat Baik	Sukar	Tinggi	Dipakai
21	44,44	Sangat Baik	Sukar	Tinggi	Dipakai

Mentari Darma Putri, 2018

No Soal	Daya Pembeda (%)	Keterangan Daya Pembeda	Tingkat Kesukaran	Validitas	Keterangan
22	51,85	Sangat Baik	Sedang	Tinggi	Dipakai
23	37,04	Cukup	Sukar	Tinggi	Dipakai
24	33,33	Cukup	Sukar	Tinggi	Dipakai

Berdasarkan Tabel 3.6, dari hasil uji coba soal kemampuan argumentasi ilmiah, didapatkan bahwa reliabilitas tes tinggi dan semua soal dapat digunakan dengan beberapa perbaikan.

3.4. Prosedur Penelitian

Langkah-langkah yang dilakukan dalam penelitian ini dibagi kedalam tiga tahapan yaitu:

1. Tahap persiapan

Kegiatan yang dilakukan pada tahap persiapan meliputi:

- a. Studi pendahuluan untuk mengetahui kondisi lapangan.
- b. Studi literatur untuk memperoleh teori yang akurat mengenai permasalahan yang akan dikaji.
- c. Studi kurikulum mengenai pokok bahasan yang akan dijadikan materi pembelajaran, mengetahui tujuan, kompetensi inti dan kompetensi dasar yang hendak dicapai.
- d. Merancang dan membuat video pembelajaran yang berisi masalah yang akan diselidiki oleh siswa.
- e. Menyusun LKS yang harus diisi oleh siswa setelah mengamati tayangan video.
- f. Menyusun rencana pelaksanaan pembelajaran (RPP) dan LKS untuk kegiatan eksperimen.
- g. Menyusun instrumen penelitian untuk menjaring data penelitian, meliputi tes kemampuan memahami konsep, tes kemampuan argumentasi ilmiah, lembar observasi dan angket tanggapan siswa.
- h. Meminta pertimbangan dosen ahli terhadap video dan instrumen yang dibuat kemudian melakukan revisi berdasarkan saran dari dosen ahli.
- i. Melakukan uji coba dan analisis instrumen penelitian.
- j. Merevisi instrumen yang sudah divalidasi dan diujicoba.
- k. Menentukan populasi dan sampel penelitian.

Mentari Darma Putri, 2018

2. Tahap pelaksanaan

Kegiatan yang dilakukan pada tahap pelaksanaan meliputi:

- a. Beberapa hari sebelum pembelajaran, siswa di kelas eksperimen 1 diberikan video dan LKS yang wajib diisi setelah menonton video sebagai persiapan kegiatan pembelajaran di kelas.
- b. Melaksanakan *pre-test* untuk menjaring data kemampuan awal siswa dalam memahami konsep dan argumentasi ilmiah sebelum pembelajaran dilakukan.
- c. Melakukan proses pembelajaran sesuai dengan sintaks model pembelajaran yang telah dirancang di kelas eksperimen 1 dan kelas eksperimen 2.
- d. Selama proses pembelajaran, melakukan observasi mengenai keterlaksanaan pembelajaran dengan mengobservasi aktivitas guru dan siswa.
- e. Memberikan *post-test* untuk menjaring data kemampuan memahami konsep dan argumentasi ilmiah siswa setelah proses pembelajaran.
- f. Memberikan angket tanggapan siswa untuk mengetahui tanggapan siswa terhadap model pembelajaran yang diterapkan di kelas eksperimen 1 setelah selesai semua proses pembelajaran.

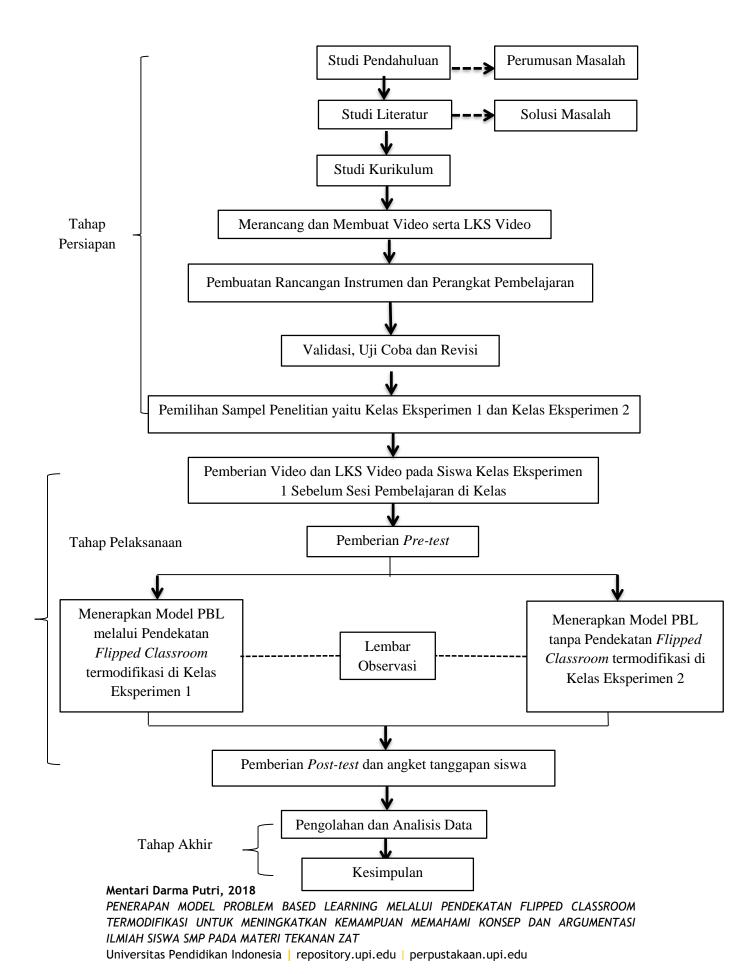
3. Tahap akhir

Kegiatan yang dilakukan pada tahap akhir meliputi:

- a. Mengolah data hasil penelitian yang telah dilakukan pada tahap pelaksanaan penelitian. Data hasil penelitian yang diolah meliputi data kemampuan memahami konsep, kemampuan argumentasi ilmiah, hubungan peningkatan kemampuan memahami konsep dan argumentasi ilmiah, angket tanggapan siswa dan observasi keterlaksanaan model pembelajaran.
- b. Melakukan analisis terhadap seluruh data hasil penelitian yang diperoleh.
- c. Menyimpulkan hasil analisis data berdasarkan tujuan penelitian.
- d. Menyusun laporan.

Langkah-langkah penelitian yang dilakukan ditunjukkan oleh alur penelitian pada Gambar 3.1.

Mentari Darma Putri, 2018



Gambar 3.1 Alur Penelitian

3.5. Teknik Analisis Data

1. Analisis Data Kemampuan Memahami Konsep

Analisis data kemampuan memahami konsep siswa dilakukan secara kuantitatif dengan memberi skor pada hasil *pre-test* dan *post-test* sesuai dengan kunci jawaban dari pedoman penskoran yang digunakan. Jika jawaban benar bernilai 1 dan salah bernilai 0. Skor yang diperoleh adalah hasil penjumlahan jawaban yang benar.

2. Analisis Data Argumentasi Ilmiah Siswa

Tes kemampuan argumentasi ilmiah siswa di skoring dengan merujuk pada rubrik skoring tes kemampuan argumentasi ilmiah yang dijelaskan pada Tabel 3.7.

Tabel 3.7 Rubrik Skoring Jawaban Soal Tes Kemampuan Argumentasi Ilmiah Siswa

No	Kamar	npuan		Skor dan	Kritaria	
110	Argument	_		SKUI Uali	Kilicila	
	Argument	asi ililiali				
	Unsur	Aspek	0	1	2	3
1	Klaim	Akurasi	Tidak	Klaim	Klaim	Klaim
	(Claim)	klaim	menuliskan	sepenuhnya	sebagian	sepenuhnya
			klaim	tidak akurat	akurat	akurat
2	Data (Data)	Kecukupan	Tidak	Menuliskan	Menuliskan	Menuliskan
		data	menuliskan	data tetapi	data, tetapi	data yang
			data	tidak	tidak cukup	cukup untuk
				relevan	untuk	mendukung
				untuk	mendukung	klaim
				mendukung	klaim	
				klaim		
		Kualitas	Tidak	Data ada	Data	Data
		data	menganalisis	tetapi tidak	sebagian	sepenuhnya
			data	dianalisis	dianalisis	dianalisis
				untuk	untuk	untuk
				mendukung	mendukung	mendukung
				klaim	klaim	klaim
3	Pembenaran	Kualitas	Tidak	Pembenaran	Pembenaran	Pembenaran
	(Warrant)	pembenaran	menuliskan	untuk	untuk	untuk
			penjelasan	menjelaskan	menjelaskan	menjelaskan
			hubungan	hubungan	hubungan	hubungan
			antara data	antara data	antara data	antara data
		t: 2040	dan klaim	dan klaim	dan klaim	dan klaim

Mentari Darma Putri, 2018

No T	Kemampuan Tabel Argjutae ntasi Ilmiah			Skor dan	Kriteria	
	Unsur	Aspek	0	1	2	3
				tidak mendukung klaim	sebagian mendukung klaim	sepenuhnya mendukung klaim
4	Dukungan (Backing)	Kualitas dukungan	Tidak melandasi pembenaran untuk mendukung klaim	Dukungan untuk melandasi pembenaran tidak mendukung klaim	Dukungan untuk melandasi pembenaran sebagian mendukung klaim	Dukungan untuk melandasi pembenaran sepenuhnya mendukung klaim

Diadaptasi dari Sampson & Gerbino (2010) dalam Muslim (2014)

Argumen siswa juga dianalisis berdasarkan kelengkapan komponen argumentasi dan kekuatan argumen. Analisis kelengkapan komponen argumentasi siswa bertujuan untuk menentukan level argumentasi siswa dan dianalisis menggunakan rubrik yang dikembangkan oleh Dawson dan Venville (2009) yang terdapat pada Tabel 3.8 berikut.

Tabel 3.8 Level Argumentasi Siswa

Level	Deskripsi				
1	Hanya mengandung <i>claim</i> .				
2	Mengandung <i>claim</i> dan <i>data</i> , dan/atau terdapat <i>warrant</i> .				
3	Mengandung claim, data, warrant, dan				
	backing/qualifier/rebuttal.				
4	Mengandung claim, data, warrant, backing dan				
	qualifier/rebuttal.				
5	Mengandung semua komponen argumentasi: claim, data,				
	warrant, backing, qualifier dan rebuttal.				

Kekuatan argumen siswa pada tes tertulis dianalisis dengan menggunakan rubrik yang dikembangkan oleh Supriatna (2016) dari Zohar & Nemet (2002) seperti yang disajikan dalam Tabel 3.9 berikut.

Tabel 3.9 Rubrik Penilaian Kemampuan Argumentasi Ilmiah Melalui Kekuatan Argumentasi

Skor	Deskripsi	
4	• Claim logis, didukung oleh grounds (data,	
	warrant, backing) yang benar* dan relevan.	
3	Claim logis, didukung oleh sebagian grounds	
	(data, warrant, backing) yang benar* dan relevan.	

Mentari Darma Putri, 2018

	Skor	Deskripsi
		Atau;
Tabel 1	anjutan	• Sebagian claim logis, didukung oleh grounds
		(data, warrant, backing) yang benar* dan
		relevan.
	2	• Sebagian <i>claim</i> logis, didukung oleh sebagian
		grounds (data, warrant, backing) yang benar*
		dan relevan.
	1	• Claim logis, grounds (data, warrant, backing)
		benar*, tetapi <i>grounds</i> tidak relevan.
		Atau;
		• Claim logis, tetapi grounds (data, warrant,
		backing) tidak benar* dan tidak relevan.
		Atau;
		• Claim tidak logis, tetapi grounds (data, warrant, backing) benar dan relevan.
		Atau;
		• Claim tidak logis, dan grounds (data, warrant,
		backing) tidak benar dan tidak relevan.
		Atau;
		• Claim tidak didukung oleh grounds
	*) Penentuan 'benar' didasarkan pada validitas konsep	
		itas jawaban yang terdapat pada dasar pengajuan
	claim (grounds: data, warrant, backing).	

Setelah semua jawaban siswa dianalisis, skor rata-rata yang diperoleh siswa dikategorisasikan berdasarkan interval nilai dengan simpangan baku (SD) yang dibagi menjadi tiga kategori kekuatan argumentasi yaitu lemah, cukup kuat atau kuat.

Tabel 3.10 Klasifikasi Kekuatan Argumentasi

Klasifikasi	Interval
Kuat	X > M + 1 SD
Cukup kuat	$M - 1 SD \le X \le M + 1 SD$
Lemah	X < M - 1 SD

(Arikunto, 2006)

Klasifikasi tersebut berdasarkan distribusi normal yang dibagi menjadi tiga kategori, dimana yang termasuk klasifikasi kuat adalah skor di atas M+1 SD, yang termasuk kategori cukup kuat adalah skor yang terletak antara M-1 SD sampai M+1 SD, dan yang termasuk kategori lemah adalah skor yang berada di

Mentari Darma Putri, 2018

bawah M-1 SD. M adalah skor rata-rata yang diperoleh dan SD adalah simpangan baku.

Kemudian, banyaknya siswa yang masuk kategori masing-masing level dan kekuatan argumen selanjutnya dihitung dalam bentuk persen menggunakan rumus yang dikemukakan oleh Purwanto (2010) sebagai berikut.

$$NP = \frac{R}{SM} \times 100 \% \qquad (1)$$

NP = Nilai persen yang dicari atau diharapkan

R = Skor mentah yang diperoleh (dalam penelitian ini jumlah siswa yang muncul pada tiap level dan kekuatan argumen yang ditentukan)

SM = Skor maksimum ideal yang diharapkan (dalam penelitian ini jumlah siswa di kelas yang ditentukan)

3. Perhitungan Rata-Rata Gain yang dinormalisasi

Data kemampuan memahami konsep dan argumentasi ilmiah siswa yang diperoleh dari data *pre-test* dan *post-test* digunakan untuk mencari skor rata-rata *N-Gain*. Rata-rata *N-Gain* digunakan untuk mengetahui seberapa besar peningkatan suatu variabel, dalam hal ini hasil tes kemampuan memahami konsep dan argumentasi ilmiah siswa setelah mengikuti pembelajaran dengan model PBL. Untuk mengetahui peningkatan kemampuan memahami konsep dan argumentasi ilmiah siswa dilakukan perhitungan rata-rata *N-Gain* dengan rumus (Hake, 1999):

$$\langle g \rangle = \frac{\langle S_{post} \rangle - \langle S_{pre} \rangle}{\langle S_{maks} \rangle - \langle S_{pre} \rangle}$$
 (2)

 $\langle S_{post} \rangle$: rata-rata skor *post-test*

 $\langle S_{pre} \rangle$: rata-rata skor *pre-test*

 $\langle S_{maks} \rangle$: rata-rata skor maksimum

 $\langle g \rangle$: skor rata-rata gain yang dinormalisasi

Interpretasi skor rata-rata gain yang dinormalisasi ditunjukkan oleh Tabel 3.11.

Tabel 3.11 Interpretasi Skor Rata-Rata Gain yang dinormalisasi

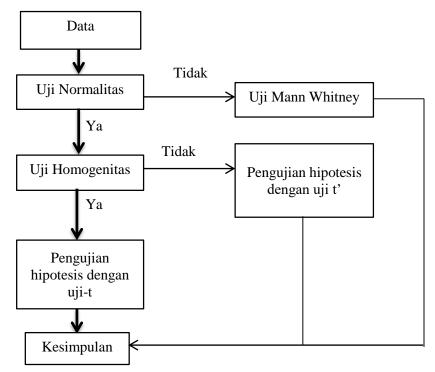
Nilai $\langle g \rangle$	Klasifikasi
$\langle g \rangle > 0.7$	Tinggi
$0.3 \le \langle g \rangle \le 0.7$	Sedang
$\langle g \rangle < 0.3$	Rendah

(Hake, 1999)

4. Uji Hipotesis

Mentari Darma Putri, 2018

Untuk menguji hipotesis bahwa terdapat perbedaan peningkatan kemampuan memahami konsep dan argumentasi ilmiah siswa yang signifikan antara siswa yang diajarkan dengan model PBL melalui pendekatan *Flipped Classroom* termodifikasi dibandingkan dengan siswa yang diajarkan dengan model PBL tanpa pendekatan *Flipped Classroom* termodifikasi dilakukan uji hipotesis dengan alur yang diperlihatkan pada Gambar 3.2.



Gambar 3.2. Alur Uji Hipotesis

Pengolahan data untuk uji hipotesis menggunakan aplikasi statistik SPSS 22. Berikut langkah-langkah pengolahan data menggunakan SPSS 22.

Uji Normalitas:

H₀: Data rata-rata peningkatan kemampuan memahami konsep dan argumentasi ilmiah siswa berdistribusi normal.

H₁: Data rata-rata peningkatan kemampuan memahami konsep dan argumentasi ilmiah siswa berdistribusi tidak normal.

Statistik uji yang digunakan adalah:

- Kolmogorov-Smirnov (K-S)
- Shapiro-Wilk (S-W)

Dengan kriteria pengujian sebagai berikut:

Mentari Darma Putri, 2018

PENERAPAN MODEL PROBLEM BASED LEARNING MELALUI PENDEKATAN FLIPPED CLASSROOM TERMODIFIKASI UNTUK MENINGKATKAN KEMAMPUAN MEMAHAMI KONSEP DAN ARGUMENTASI ILMIAH SISWA SMP PADA MATERI TEKANAN ZAT

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

 H_0 : ditolak jika sig $(p\text{-}value) < \alpha = 0.05$; dan jika nilai sig $(p\text{-}value) \ge \alpha = 0.05$; maka H_0 diterima.

> Uji Homogenitas

H₀: Data rata-rata peningkatan kemampuan memahami konsep dan argumentasi ilmiah siswa homogen.

H₁: Data rata-rata peningkatan kemampuan memahami konsep dan argumentasi ilmiah siswa tidak homogen.

Statistik Uji: "Levene Statistik"

Kriteria Uji:

H₀: ditolak jika sig $(p\text{-}value) < \alpha = 0.05$; dan jika nilai sig $(p\text{-}value) \ge \alpha = 0.05$; maka H₀ diterima.

Langkah-langkah Uji Normalitas dan Uji Homogenitas dengan menggunakan SPSS sebagai berikut:

Menu \rightarrow Analyze \rightarrow Descriptive \rightarrow Explore \rightarrow masukan data yang akan diuji \rightarrow berikan tanda centang ($\sqrt{}$) normality plots with test dan power estimation \rightarrow statistics descriptives confidence interval for mean ketik 95 % \rightarrow continue \rightarrow ok.

Setelah uji normalitas dan homogenitas dilakukan, selanjutnya dilakukan uji hipotesis dengan hipotesis uji sebagai berikut.

 H_{01} : tidak terdapat perbedaan peningkatan kemampuan memahami konsep yang signifikan antara siswa kelas eksperimen 1 dan siswa kelas eksperimen 2 $(\mu_1 = \mu_2)$

 H_{a1} : terdapat perbedaan peningkatan kemampuan memahami konsep yang signifikan antara siswa kelas eksperimen 1 dan siswa kelas eksperimen 2 $(\mu_1 \neq \mu_2)$

 H_{02} : tidak terdapat perbedaan peningkatan kemampuan argumentasi ilmiah yang signifikan antara siswa kelas eksperimen 1 dan siswa kelas eksperimen 2 $(\mu_1 = \mu_2)$

 H_{a2} : terdapat perbedaan peningkatan kemampuan argumentasi ilmiah yang signifikan antara siswa kelas eksperimen 1 dan siswa kelas eksperimen 2 $(\mu_1 \neq \mu_2)$

Statistik uji:

Mentari Darma Putri, 2018

PENERAPAN MODEL PROBLEM BASED LEARNING MELALUI PENDEKATAN FLIPPED CLASSROOM TERMODIFIKASI UNTUK MENINGKATKAN KEMAMPUAN MEMAHAMI KONSEP DAN ARGUMENTASI ILMIAH SISWA SMP PADA MATERI TEKANAN ZAT

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

- **Uji t dua sampel** independen jika data berdistribusi normal dan homogen pada taraf signifikansi $\alpha = 0.05$.
 - o **Terima H₀** jika nilai sig (2 tailed) $\geq \alpha = 0.05$.
 - o **Tolak H_o** jika nilai sig (2 *tailed*) $< \alpha = 0.05$.
- **Uji Mann Whitney** jika data berdistribusi tidak normal pada taraf signifikansi $\alpha = 0.05$.
 - o **Terima H**₀ jika nilai sig (2 *tailed*) $\geq \alpha = 0.05$.
 - o **Tolak H_o** jika nilai sig (2 *tailed*) harus $< \alpha = 0.05$.

Langkah-langkah Uji Hipotesis dengan menggunakan SPSS sebagai berikut: Uji t dua sampel:

Menu → Analyze → Compare means → Independent sample t test → masukan data yang akan diuji ke test variable → pada pilihan options ketik 95 % pada confidence interval percentage → continue → ok.

Uji Mann-Whitney:

Menu \rightarrow Analyze \rightarrow Non-Parametric Test \rightarrow Legacy dialog \rightarrow Two Independent Samples Test \rightarrow masukan data yang akan diuji ke test variable \rightarrow contreng Mann-Whitney U pada pilihan test type \rightarrow ok.

5. Korelasi atau Hubungan antara Peningkatan Kemampuan Memahami Konsep dan Argumentasi Ilmiah

Untuk menjawab pertanyaan penelitian apakah ada hubungan antara peningkatan kemampuan memahami konsep dengan peningkatan kemampuan argumentasi ilmiah siswa maka dilakukan uji korelasi antara skor *N-Gain* kemampuan memahami konsep dengan skor *N-Gain* kemampuan argumentasi ilmiah siswa. Rumus uji korelasi dapat menggunakan uji korelasi *Product Moment* dari Pearson dengan syarat data harus terdistribusi normal. Rumus uji tersebut yaitu:

$$r_{XY} = \frac{N(\sum XY) - (\sum X)(\sum Y)}{\sqrt{[\{N\sum X^2 - (\sum X)^2\}\{N\sum Y^2 - (\sum Y)^2\}]}}$$
(3)

Keterangan:

 r_{XY} = koefisien korelasi

N = jumlah sampel

 $\sum X$ = jumlah skor *N-Gain* kemampuan memahami konsep

Mentari Darma Putri, 2018

 $\sum Y$ = jumlah skor *N-Gain* kemampuan argumentasi ilmiah

 $\sum XY$ = jumlah perkalian skor *N-Gain* kemampuan memahami konsep dan skor *N-Gain* kemampuan argumentasi ilmiah

 $\sum X^2$ = jumlah kuadrat skor *N-Gain* kemampuan memahami konsep

 $\sum Y^2$ = jumlah kuadrat skor *N-Gain* kemampuan argumentasi ilmiah Hipotesis uji korelasi adalah sebagai berikut.

- H_0 = tidak terdapat korelasi atau hubungan yang signifikan antara peningkatan kemampuan memahami konsep dan peningkatan kemampuan argumentasi ilmiah siswa
- H_a = terdapat korelasi atau hubungan yang signifikan antara peningkatan kemampuan memahami konsep dan peningkatan kemampuan argumentasi ilmiah siswa

Bila nilai sig $< \alpha$ atau $r_{hitung} > r_{tabel}$ maka H_a diterima artinya terdapat hubungan antara peningkatan kemampuan memahami konsep dan peningkatan kemampuan argumentasi ilmiah. Interpretasi koefisien korelasi (r_{hitung}) dengan tingkat hubungan dapat dilihat pada Tabel 3.12.

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, 2010)

6. Analisis Data Angket Tanggapan Siswa

Angket tanggapan siswa berupa pernyataan dengan menggunakan skala Guttman yang terdiri dari dua alternatif jawaban, yaitu ya atau tidak. Angket tanggapan siswa dianalisis dengan cara menghitung persentase jawaban siswa pada setiap pernyataan.

% Tanggapan Siswa =
$$\frac{\sum \text{Siswa yang menjawab ya atau tidak}}{\sum \text{Siswa seluruhnya}} \times 100 \% \quad (4)$$

7. Analisis Data Hasil Observasi Keterlaksanaan Pembelajaran

Data yang diperoleh dari observasi aktivitas guru dan siswa selama kegiatan pembelajaran menggunakan model PBL melalui pendekatan *Flipped Classroom*

Mentari Darma Putri, 2018

termodifikasi berdasarkan rencana pelaksanaan pembelajaran yang telah dibuat merupakan data kuantitatif yang akan dianalisis secara deskriptif dengan menghitung persentase. Observasi dilakukan untuk mengetahui keterlaksanaan setiap tahapan model PBL melalui pendekatan *Flipped Classroom* termodifikasi dalam kegiatan pembelajaran. Langkah-langkah yang dilakukan untuk mengolah data tersebut yaitu:

- a. Menghitung jumlah tanda cek pada kolom "terlaksana" dan "tidak terlaksana" yang diisi oleh pengamat pada lembar observasi keterlaksanaan pembelajaran.
- b. Tanda cek pada kolom "terlaksana" mendapat skor 1 dan "tidak terlaksana" mendapat skor 0.
- c. Menghitung persentase dengan menggunakan persamaan deskriptif untuk keterlaksanaan pembelajaran (Wibowo, 2012).

$$\%~Keterlaksanaan~Pembelajaran = \frac{\textit{Jumlah aktivitas yang terlaksana}}{\textit{Jumlah aktivitas}} \times 100~\%~(5)$$

Hasil perhitungan persentase keterlaksanaan model PBL melalui pendekatan *Flipped Classroom* termodifikasi tersebut kemudian diinterpretasikan sesuai dengan kriteria keterlaksanaan model pembelajaran menurut Wibowo (2012) seperti yang dijelaskan pada Tabel 3.13.

Tabel 3.13 Kriteria Persentase Keterlaksanaan Pembelajaran (KP)

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

(Wibowo, 2012)