BAB III
METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Metode dan Desain Penelitian

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah *Pre-Experimental* karena sesuai dengan tujuan penelitian untuk melihat bagaimana penerapan model rADI terhadap peningkatan keterampilan argumentasi dan penguasaan sains siswa. Pada penelitian ini pula tidak dilakukan random terhadap sampel dan tidak adanya kontrol sebagai pembanding.

Desain penelitian menggunakan *One-Group Pre-test-Post-test Design* dengan sampel dipilih secara tidak acak. Dalam pelaksanaannya, satu kelompok akan melakukan *pre-test* (O_1) untuk mengidentifikasi kemampuan awal terkait keterampilan argumentasi dan penguasaan konsep. Selanjutnya, kelompok diberikan perlakuan (X) berupa penerapan model rADI dalam pembelajaran terkait materi pencemaran lingkungan. Pada akhir kegiatan pembelajaran, dilakukan pengambilan data *post-test* (O_2) terkait keterampilan argumentasi dan penguasaan konsep siswa untuk melihat apakah terdapat peningkatan dari hasil *pre-test* siswa sebelumnya setelah diberikan penugasan tersebut.

Tabel 3.1

Pre-Experimental dengan *One-Group Pre-test-Post-test Design*

Kelompok	*Pre-test*	*Treatment*	*Post-test*
Eksperimen	O_1	X	O_2

Keterangan:

O_1 : *Pre-test* keterampilan argumentasi dan penguasaan konsep
O_2 : *Post-test* keterampilan argumentasi dan penguasaan konsep
X : Perlakuan berupa penerapan model pembelajaran rADI

3.2 Sampel Penelitian

Populasi dalam penelitian ini adalah siswa kelas X MIPA di SMAN 4 Bandung. Sampel yang dipilih berjumlah satu kelompok dipilih secara acak menggunakan metode *purposive sampling* dengan memilih kelas dimana siswanya memiliki kemampuan kognitif yang cenderung homogen untuk mata pelajaran biologi.

Adella Febrina, 2021
PENERAPAN MODEL PEMBELAJARAN REVISED ARGUMENT- DRIVEN INQUIRY (rADI) UNTUK MENINGKATAN KETERAMPILAN ARGUMENTASI DAN PENGUASAAN KONSEP PENCEMARAN LINGKUNGAN SISWA SMA MELALUI STRATEGI ONLINE LEARNING
Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

3.3 Instrumen Penelitian

1. Jenis Instrumen

Dalam penelitian ini digunakan tes yang meliputi *pre-test* dan *post-test* keterampilan argumentasi dan penguasaan konsep pencemaran lingkungan siswa. *Pre-test* dan *post-test* tersebut berupa 10 butir soal uraian untuk mengukur penguasaan konsep siswa dan 1 soal lainnya untuk mengukur komponen-komponen argumentasi dalam bentuk tulisan. Soal yang digunakan untuk menguji penguasaan konsep siswa terdiri atas berbagai level dimensi kognitif dari jenjang C1 hingga C4.

Pada pengukuran keterampilan argumentasi, siswa diminta untuk menuliskan argumentasi terkait permasalahan yang diangkat. Keterampilan ini dinilai dengan rubrik sesuai pada Tabel 3.6 dengan tingkatan dari kurang (1 poin) hingga sangat baik (4 poin). *Pre-test* dilakukan untuk melihat keterampilan argumentasi dan penguasaan konsep siswa sebelum diberikan perlakuan, sedangkan *post-test* dilakukan untuk melihat keterampilan argumentasi dan penguasaan konsep siswa setelah diberikan perlakuan.

Tabel 3.2

Keseluruhan Instrumen Penelitian

No	Jenis Instrumen	Indikator yang Diuji	Pelaksanaan
1	Tes berupa *pre-test*	Keterampilan argumentasi siswa dan penguasaan konsep pencemaran lingkungan.	Awal pembelajaran
2	Tes berupa *post-test*	Keterampilan argumentasi siswa dan penguasaan konsep pencemaran lingkungan	Akhir pembelajaran

Siswa selama pembelajaran juga diberikan *task*, kemudian *task* yang ditelah dikerjakan oleh siswa kemudian diunggah pada *Google Classroom* untuk dapat diberikan *feedback* oleh guru. Pemberian *feedback* ini bertujuan untuk membimbing siswa dalam menciptakan tulisan argumentasi yang baik. Selanjutnya, siswa dapat memperbaiki tulisan argumentasinya dan diunggah kembali pada *Google Classroom*.

2. Tes Penguasaan Konsep Siswa

Instrumen untuk tes penguasaan konsep pencemaran lingkungan siswa terdiri dari 10 soal uraian mengenai materi pecemaran lingkungan. Soal untuk penguasaan konsep pencemaran lingkungan terdiri atas kemampuan kognitif dari C1 hingga C4 dengan sebaran seperti pada Tabel 3.3.

Tabel 3.3

Kisi-kisi Soal Penguasaan Konsep Siswa

Konsep	Indikator		C1	C2	C3	C4	Jumlah Soal
Pengertian pencemaran lingkungan dan macam-macam polutan	3.6.1	Mengidentifikasi kondisi lingkungan tercemar	1, 2				4
	3.6.2	Membedakan macam-macam polutan		3, 4			
Macam-macam pencemaran lingkungan berdasarkan tempat terjadinya dan faktor penyebabnya	3.6.3	Menjelaskan macam-macam pencemaran lingkungan		5, 6			4
	3.6.4	Menyelidiki penyebab terjadinya pencemaran lingkungan			7, 8		
Upaya penanganan limbah dan polutan	3.6.5	Menganalisis upaya-upaya penanganan limbah dan polutan				9, 10	2
Jumlah			20%	40%	20%	20%	10

Poin maksimal yang dapat diperoleh siswa dalam penguasaan konsep adalah sebanyak 41 poin dan skor minimalnya sebanyak 0 poin. Perolehan poin tersebut kemudian akan dikonversi ke dalam bentuk nilai skala 100, dengan rumus sebagai berikut.

$$\text{Nilai} = \frac{\text{Jumlah poin diperoleh}}{41} \text{ x } 100$$

Adapun kategori penguasaan konsep siswa berdasarkan rata- rata nilai yang diperoleh baik secara keseluruhan ataupun per elemen argumentasi adalah seperti pada Tabel 3.4.

Tabel 3.4

Kategori Penguasaan Konsep Siswa

Rentang Nilai	Kategori
81-100	Sangat Baik
61-80	Baik
41-60	Cukup
21-40	Kurang
0-20	Sangat Kurang

3. Tes Keterampilan Argumentasi Siswa

Instrumen tes keterampilan argumentasi terdiri dari satu soal uraian dengan jawaban terbuka, dimana siswa dapat dengan bebas membentuk argumennya sendiri terhadap suatu permasalahan. Permasalahan yang diangkat dalam tes keterampilan argumentasi mencakup isu-isu pencemaran lingkungan yang ada di Indonesia. Dalam Tabel 3.5 ditampilkan topik permasalahan yang diangkat dalam penelitian ini:

Tabel 3.5

Topik Permasalahan Pencemaran Lingkungan

Penilaian	Topik Permasalahan
Pre-test	Sampah organik sisa makanan
Task	Penggunaan masker sekali pakai
Post-test	Penggunaan sedotan *stainless* pengganti sedotan plastik

Dalam menilai tulisan argumentasi pada soal permasalahan yang disajikan, digunakan pedoman rubrik penilaian seperti pada Tabel 3.6 berikut ini yang diadaptasi dari Songsil *et al.* (2019).

Tabel 3.6

Rubrik Penilaian Keterampilan Argumentasi Ilmiah

Elemen Argumentasi Ilmiah	Kualitas Argumentasi Ilmiah	
	Poin	Kriteria
Claim (Pernyataan)	4	Membuat pernyataan dengan dilengkapi 3 alasan
	3	Membuat pernyataan dengan dilengkapi 2 alasan
	2	Membuat pernyataan dengan dilengkapi 1 alasan
	1	Membuat pernyataan tanpa dilengkapi alasan
	0	Tidak membuat pernyataan
Warrant (Penalaran atau Alasan)	4	Memberikan alasan rasional untuk mendukung pernyataan dengan menggunakan 3 atau lebih alasan
	3	Memberikan alasan rasional untuk mendukung pernyataan dengan menggunakan 2 alasan
	2	Memberikan alasan rasional untuk mendukung pernyataan dengan menggunakan 1 alasan
	1	Memberikan alasan namun tidak berkaitan dengan pernyataan

Elemen Argumentasi Ilmiah	Kualitas Argumentasi Ilmiah	
	Poin	Kriteria
	0	Tidak memberikan alasan
Evidence (Data/Bukti)	4	Menyediakan bukti ilmiah untuk mendukung pernyataan dengan menggunakan 3 atau lebih contoh
	3	Menyediakan bukti ilmiah untuk mendukung pernyataan dengan menggunakan 2 contoh
	2	Menyediakan bukti ilmiah untuk mendukung pernyataan dengan menggunakan 1 contoh
	1	Menyediakan bukti yang tidak mendukung pernyataan
	0	Tidak menyediakan bukti
Counter Argument (Argumen kontra)	4	Memberikan pernyataan yang berbeda disertai dengan alasan kredibel untuk mendukung pernyataan tersebut dengan menggunakan 3 atau lebih alasan
	3	Memberikan pernyataan yang berbeda disertai dengan alasan kredibel untuk mendukung pernyataan tersebut dengan menggunakan 2 alasan
	2	Memberikan pernyataan yang berbeda disertai dengan alasan kredibel untuk mendukung pernyataan tersebut dengan menggunakan 1 alasan
	1	Memberikan pernyataan yang berbeda, namun tidak ada alasan yang mendukung pernyataan tersebut
	0	Tidak memberikan pernyataan yang berbeda
Supportive Argument (Argumen pendukung)	4	Membantah argumen kontra dengan menggunakan 3 atau lebih alasan yang valid
	3	Membantah argumen kontra dengan menggunakan 2 alasan yang valid
	2	Membantah argumen kontra dengan menggunakan 1 alasan yang valid
	1	Berupaya membantah argumen kontra dengan alasan yang lemah
	0	Tidak membantah argumen kontra

Berdasarkan Tabel 3.6 terlihat bahwa pada tiap elemen argumentasi memiliki poin yang dimulai dari 1 (kurang), 2 (cukup), 3 (baik), dan 4 (sangat baik). Poin maksimal yang dapat diperoleh siswa dalam keterampilan argumentasi ilmiah adalah sebanyak 20 poin dan skor minimalnya sebanyak 5 poin. Perolehan poin tersebut kemudian akan dikonversi ke dalam bentuk nilai skala 100, dengan rumus sebagai berikut.

$$\text{Nilai} = \text{Jumlah poin diperoleh} \times 5$$

Adapun kategori keterampilan argumentasi siswa berdasarkan rata-rata nilai yang diperoleh baik secara keseluruhan ataupun per elemen argumentasi adalah mengacu pada Songsil *et al.*, (2019) seperti pada Tabel 3.7.

Tabel 3.7

Kategori Keterampilan Argumentasi Siswa

Rata-Rata Nilai		Interpretasi
Per Elemen Argumentasi	Keseluruhan Tulisan Argumentasi	
16-20	80-100	Sangat Baik
11-15	55-75	Baik
6-10	30-50	Cukup
1-5	5-25	Kurang

3.4 Pengembangan dan Analisis Instrumen

Instrumen yang telah dikembangkan, kemudian dilakukan *judgement* oleh dosen ahli untuk mengetahui kualitas isi dari instrumen yang dikembangkan. Setelah mendapat persetujuan atas instrumen tersebut, dilakukanlah uji coba instrumen kepada siswa untuk nantinya dapat dilakukan analisis butir-butir soal. Soal dalam instrumen dianalisis dengan bantuan perangkat lunak *Anates ver. 4*. Beberapa kriteria yang diuji meliputi uji validitas, uji reabilitas, tingkat kesukaran, dan daya pembeda. Kemudian disimpulkan apakah soal tersebut tetap digunakan atau perlu dilakukan perbaikan. Koefisien dan interpretasi untuk analisis instrumen disajikan pada Tabel 3.8.

Tabel 3.8

Kriteria Uji pada Analisis Instrumen

Aspek yang Diuji	**Koefisien**	**Interpretasi**	**Acuan**
Validitas	0,80 < rxy ≤ 1.00 0,60 < rxy ≤ 0,80 0,40 < rxy ≤ 0,60 0,20 < rxy ≤ 0,40 0,00 < rxy ≤ 0,20 rxy ≤ 0,00	Sangat tinggi Tinggi Cukup Rendah Sangat rendah Tidak valid	Guilford (1956) (dalam Sudirtha, 2019)
Reabilitas	0,80 < rxy ≤ 1.00 0,60 < rxy ≤ 0,80 0,40 < rxy ≤ 0,60 0,20 < rxy ≤ 0,40 0,00 < rxy ≤ 0,20 rxy ≤ 0,00	Sangat tinggi Tinggi Cukup Rendah Sangat rendah Tidak reliabel	Guilford (1956) (dalam Sudirtha, 2019)
Tingkat kesukaran	0,81-1-00 0,71-0,80 0,31-0,70 0,21-0,30 0,00-0,20	Sangat mudah Mudah Sedang Sukar Sangat sukar	
Daya pembeda	≥ 0,40 0,30-0,39 0,20-0,29 ≤ 0,19	Sangat baik Baik Cukup Kurang	Ebel (1972) (dalam Sabri, 2013)

Data hasil analisis butir soal instrumen kemudian disimpulkan apakah dapat digunakan, diperbaiki, atau dibuang. Penarikan kesimpulan pada setiap soal mengacu pada analisis seperti Tabel 3.9 berikut.

Tabel 3.9

Kategori Kualitas Butir Soal

Kategori	Kriteria
Digunakan	1. Validitas ≥ 0,40 2. Daya pembeda ≥ 0,40 3. Tingkat kesukaran 0,25 ≤ tk ≤ 0,80
Diperbaiki	1. Daya pembeda ≥ 0,40; tingkat kesukaran tk < 0,25 atau tk > 0,80; tetapi validitas ≥ 0,40 2. Daya pembeda < 0,40; tingkat kesukaran 0,25 ≤ tk ≤ 0,80; tetapi validitas ≥ 0,40 3. Daya pembeda < 0,40; tingkat kesukaran 0,25 ≤ tk ≤ 0,80; tetapi validitasnya 0,20 ≤ v ≤ 0,40
Dibuang	1. Daya pembeda < 0,40 dan tingkat kesukaran tk < 0,25 atau tk > 0,80 2. Validitas < 0,20 3. Daya pembeda <0,40 dan Validitas <0,20

(Zainul, A. & Nasution, 1997)

Instrumen soal *pre-test* diberikan kepada 21 orang siswa kelas XI MIPA dan soal *post-test* diberikan kepada 33 orang siswa kelas XI MIPA untuk dilakukan uji coba. Berdasarkan hasil uji coba dan analisis butir soal uraian penguasaan konsep pencemaran lingkungan, diperoleh hasil kesimpulan reliabilitas, validitas, daya pembeda dan tingkat kesukaran untuk instrumen *pre-test* seperti pada Tabel 3.10 dan instrumen *post-test* seperti pada Tabel 3.11.

Tabel 3.10

Rekapitulasi Hasil Analisis Butir Soal Uraian *Pre-Test*

Butir Soal	Reliabilitas		Validitas		Daya Pembeda		Tingkat Kesukaran		Kesimpulan
	R	Int	V	Int	DP	Int	TK	Int	
1	0,96	SB	0,758	T	0,37	B	0,52	Sedang	Digunakan
2			0,698	T	0,33	B	0,66	Sedang	Digunakan
3			0,731	T	0,27	C	0,80	Mudah	Diperbaiki
4			0,805	ST	0,29	C	0,77	Mudah	Diperbaiki
5			0,824	ST	0,54	SB	0,64	Sedang	Digunakan
6			0,604	T	0,33	B	0,54	Sedang	Digunakan
7			0,530	C	0,33	B	0,41	Sedang	Diperbaiki
8			0,850	ST	0,25	C	0,54	Sedang	Digunakan
9			0,700	T	0,41	SB	0,62	Sedang	Digunakan
10			0,658	T	0,37	B	0,35	Sedang	Digunakan

Ket: T = Tinggi, ST = Sangat Tinggi, C = Cukup, B = Baik,

SB = Sangat Baik

Bersumber pada Tabel 3.10, data koefesien reliabilitas sebesar 0,96 yang termasuk dalam kategori sangat tinggi. Dilihat dari validitas, daya pembeda, dan tingkat kesukarannya, 7 dari 10 soal *pre-test* dapat digunakan untuk penelitian dan 3 lainnya perlu diperbaiki terlebih dahulu sebelum digunakan dalam penelitian.

Tabel 3.11

Rekapitulasi Hasil Analisis Butir Soal Uraian *Post-Test*

Butir Soal	Reliabilitas		Validitas		Daya Pembeda		Tingkat Kesukaran		Kesimpulan
	R	Int.	V	Int	DP	Int	TK	Int	
1	0,90	SB	0,494	C	0,22	C	0,69	Sedang	Diperbaiki
2			0,721	T	0,47	SB	0,56	Sedang	Digunakan
3			0,325	R	0,29	C	0,66	Sedang	Diperbaiki
4			0,688	T	0,47	SB	0,73	Mudah	Digunakan
5			0,652	T	0,38	B	0,72	Mudah	Digunakan
6			0,507	C	0,22	C	0,63	Sedang	Diperbaiki
7			0,804	T	0,61	SB	0,58	Sedang	Digunakan
8			0,789	T	0,55	SB	0,53	Sedang	Digunakan
9			0,720	T	0,36	B	0,73	Mudah	Digunakan
10			0,754	T	0,44	SB	0,61	Sedang	Digunakan

Ket: T = Tinggi, ST = Sangat Tinggi, C = Cukup, B = Baik,
SB = Sangat Baik

Berikutnya pada Tabel 3.11, diketahui koefisien reliabilitas instrumen *post-test* sebesar 0,90 yang termasuk dalam kategori sangat tinggi. Sama halnya dengan instrumen *pre-test*, dalam instrumen *post-test* 7 dari 10 soal dapat digunakan dalam penelitian dan 3 soal lainnya harus diperbaiki terlebih dahulu, karena validitas dan daya pembeda yang tidak memenuhi kriteria.

3.5 Prosedur Penelitian

Prosedur penelitian yang dilakukan dibagi ke dalam tiga tahapan, yaitu tahap persiapan, tahap pelaksanaan, dan tahap akhir. Adapun penjelasan tiap-tiap tahapannya adalah sebagai berikut.

1. Tahap Persiapan

   Tahap persiapan meliputi pengajuan judul penelitian, pelaksanaan bimbingan proposal penelitian, penyusunan proposal, pelaksanan seminar proposal, dan perizinan penelitian. Penyusunan instrumen dan perangkat pembelajaran juga dilaksanakan dalam tahap ini. Berikut rincian tahapannya.

1) Identifikasi masalah dari hasil studi literatur mengenai keterampilan argumentasi dan penguasaan konsep melalui model pembelajaran rADI;
2) Penyusunan proposal penelitian dengan dibimbing oleh dosen pembimbing;
3) Penyusunan instrumen penelitian yang mencakup kisi-kisi instrumen, naskah soal, dan rubrik instrumen;
4) Pelaksanaan seminar proposal penelitian;
5) Pelaksanaan bimbingan terhadap instrumen dan uji coba instrumen;
6) Analisis butir soal berdasarkan hasil uji coba untuk menentukan soal yang akan digunakan dalam penelitian;
7) Melakukan peninjauan pustaka terkait materi Pencemaran Lingkungan untuk menyusun rencana pelaksanaan pembelajaran (RPP) yang disesuaikan dengan model pembelajaran rADI;
8) Penyusunan RPP dan perbaikan RPP sesuai dengan bimbingan dosen;
9) Mengurus perizinan penelitian kepada pihak terkait.

2. Tahap Pelaksanaan

Pada tahapan pelaksanaan, dilakukan penelitian terhadap sampel kelompok terpilih dengan perlakuan berupa pembelajaran model rADI. Tahapan tersebut meliputi kegiatan sebagia berikut.

1) Pelaksanaan kegiatan pembelajaran pada penelitian yang dilakukan sesuai dengan prosedur pada Tabel 3.12

Tabel 3.12

Prosedur Pelaksanaan Penelitian

Pertemuan Ke- (60 menit)	Kelompok Eksperimen
1	Siswa diberikan *pre-test* keterampilan argumentasi dan penguasaan konsep pencemaran lingkungan (*syncronous* dan *asyncronous*)
2	Guru memberikan materi bagaimana menciptakan argumentasi ilmiah yang baik dan menyampaikan permasalahan lingkungan untuk menstimulus terjadinya diskusi dan pemikiran ilmiah yang objektif. Guru juga memberikan petunjuk bagaimana mencari sumber informasi yang kredibel untuk dikutip oleh siswa. Siswa diberikan *Task* berupa "Pembuatan Tulisan Argumentasi Tentang Penggunaan Masker Sekali Pakai". Tulisan mencakup pernyataan, penalaran, data, argumen kontra, dan argumen pendukung terkait

	permasalahan tersebut dalam bentuk argumentasi ilmiah yang utuh dengan bantuan bimbingan dari guru. Dalam menyusun argumentasi, siswa juga dituntut untuk mengaitkan dengan konsep sains yang telah dipelajari (*Syncronous*). Setelah pertemuan berakhir, siswa diminta untuk menyelesaikan tulisannya diluar jam pembelajaran (*Asyncronous)*.
3	Guru memberikan penjelasan materi terkait perubahan dan pencemaran lingkungan, yang meliputi pengertian pencemaran lingkungan, macam-macam polutan, macam-macam pencemaran lingkungan, penanganan limbah, dan limbah B3. Selama pembelajaran, guru menampilkan video dan banyak gambar yang menunjukkan kondisi pencemaran lingkungan di Indonesia. Siswa bersama guru melakukan analisis, diskusi, dan tanya jawab terkait permasalahan tersebut.
4	Siswa berdiskusi dalam kelompok untuk memperoleh pandangan, masukan, dan tambahan dari siswa lainnya. Berbagai pandangan inilah yang dapat dijadikan pertimbangan bagi siswa untuk menyusun argumentasi individu terhadap permasalahan dalam *Task* yang diberikan (*Syncronous*). Tulisan argumentasi awal siswa terkait *Task* ini diserahkan melalui *Google Classroom* (*Asyncronous*)
5	Beberapa hasil tulisan argumentasi dari *Task* sebelumnya dipaparkan di depan kelas untuk kemudian direviu bersama guru dan siswa lainnya. Pada tahap ini setiap siswa mendengarkan berbagai ulasan mengenai tulisan argumentasi yang ditampilkan, sembari mengoreksi tulisannya masing-masing (*Syncronous*). Setelah itu, masing-masing siswa diminta untuk mereviu tulisan argumentasi dari siswa lainnya sesuai dengan yang sudah dicontohkan oleh guru (*peer review)*. Hasil reviu dari siswa dan guru akan diberikan kepada siswa yang bersangkutan untuk dijadikan dasar dalam merevisi tulisan sebelumnya. Penyerahan revisi argumentasi akhir dilakukan melalui *Google Classroom* secara individu (*Asyncronous*)
6	Siswa mengerjakan *post-test* keterampilan argumentasi dan penguasaan konsep sains. Nilai *post-test* ini dilihat apakah ada kenaikan dari nilai *pre-test* sebelumnya (*Syncronous*).

2) Pengumpulan data *pre-test* dan *post-test* untuk penguasaan konsep dan keterampilan argumentasi siswa

3. Tahap Akhir

Tahap akhir meliputi pengolahan dan interpretasi data hasil penelitian

1) Pengolahan data hasil penelitian meliputi *pre-test* dan *post-test*

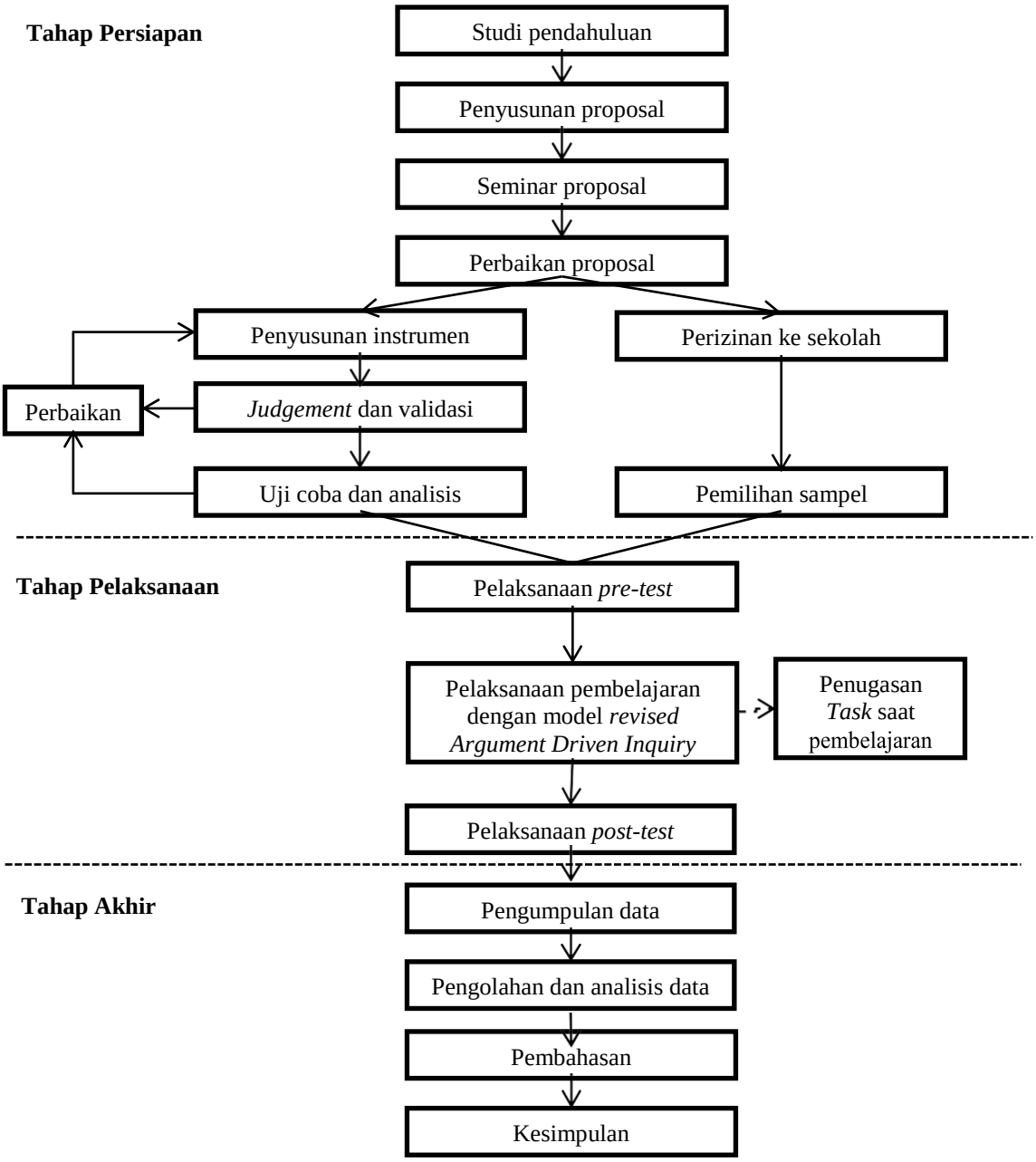
2) Dilakukan uji normalitas dan homogenitas untuk mementukan apakah selanjutnya data akan dianalisis menggunakan statistika parametrik atau non-parametrik

3) Jika distribusi normal, data akan dianalisis menggunakan statistika parametrik meliputi uji hipotesis *t-test*, uji *N-Gain*, dan uji korelasi *pearson product moment*. Sedangkan jika data tidak berdistribusi normal, dianalisis menggunakan statistika non-parametrik meliputi

uji hipotesis dengan *Wilcoxon*, uji *N-Gain*, dan uji korelasi *Rank Spearman*.

3.6 Alur Penelitian

Penelitian ini dilakukan sesuai dengan tahapan alur penelitian seperti pada Gambar 3.1 berikut.



Gambar 3.1 Alur Penelitian

3.7 Analisis Data

1. Uji Prasyarat

Untuk menentukan uji statistika yang sesuai untuk analisis data, terlebih dahulu dilakukan uji prasyarat. Uji prasyarat yang dilakukan meliputi uji normalitas dan uji homogenitas. Uji normalitas digunakan untuk melihat apakah data dari kelompok eksperimen berasal dari populasi yang berdistribusi normal atau tidak, sedangkan uji homogenitas digunakan untuk mengetahui apakah data yang diuji perbedaannya mewakili variansi yang tergolong homogen (tidak berbeda). Kedua uji tersebut dilakukan dengan menggunakan bantuan program *SPSS ver. 25.0*. Jika data berdistribusi normal, maka dilanjutkan dengan analisis menggunakan statistika parametrik. Namun, apabila data tidak berdistribusi normal maka dilanjutkan dengan analisis menggunakan statistika non-parametrik.

a) Uji normalitas menggunakan uji *Shapiro-Wilk* karena jumlah partisipan kurang dari 50 orang (n < 50)
   1) Jika nilai Sig. > 0,05 maka data berdistribusi normal (simetris)
   2) Jika nilai Sig. > 0,05 maka data tidak berdistribusi normal

3) Uji homogenitas menggunakan uji *Levene's test*, dengan keterangan sebagai berikut:
   1) Jika nilai Sig. > 0,05 maka data memiliki varians yang sama (homogen)
   2) Jika nilai Sig. < 0,05 maka data memiliki varians yang berbeda (tidak homogen)

Dari hasil uji normalitas dan homogenitas, diketahui bahwa data hasil penguasaan konsep siswa berdistribusi normal dan homogen, sehingga dapat dilanjutkan dengan uji statistika parametrik. Namun, untuk data hasil keterampilan argumentasi tidak berdistribusi normal dan tidak homogen, sehingga dapat dilanjutkan dengan uji statistika non parametrik.

2. Uji Hipotesis

Uji hipotesis ini menggunakan uji beda dua rata-rata untuk melihat adakah perbedaan signifikan antara rata-rata nilai *pre-test* dan *post-test* dari kelompok yang diuji baik pada keterampilan argumentasinya, maupun penguasaan konsep siswa. Untuk data penguasaan konsep, uji hipotesis menggunakan uji parametrik *t-test* karena data berdistribusi normal. Namun, untuk keterampilan argumentasi siswa digunakan uji non-parametrik *Wilcoxon* dikarenakan data tidak berdistribusi normal. Pertama-tama dirumuskan terlebih dahulu hipotesis terhadap kualitas rata-rata dari dua kelompok tersebut:

- H_0 = Tidak terdapat perbedaan yang signifikan terhadap keterampilan argumentasi siswa setelah penerapan model pembelajaran rADI melalui *online learning*.
- H_1 = Terdapat perbedaan yang signifikan terhadap keterampilan ilmiah siswa setelah penerapan model pembelajaran rADI melalui *online learning*.

Selanjutnya, untuk penguasaan konsep siswa dirumuskan hipotesis sebagai berikut:

- H_0 = Tidak terdapat perbedaan yang signifikan terhadap penguasaan konsep pencemaran lingkungan siswa setelah penerapan model pembelajaran rADI melalui *online learning*.
- H_1 = Terdapat perbedaan yang signifikan terhadap penguasaan konsep pencemaran lingkungan siswa setelah penerapan model pembelajaran rADI melalui *online learning*.

Dari hasil uji hipotesis untuk penguasaan konsep dan keterampilan argumentasi, diketahui bahwa keduanya memiliki perbedaan rata-rata yang signifikan antara *pre-test* dan *post-test*, sehingga dapat dilanjutkan dengan uji *N-gain*. Dilakukannya uji *N-gain* bertujuan untuk melihat seberapa besar efektivitas model yang diterapkan terhadap perkembangan atau peningkatan siswa. Perhitungan uji ini dilakukan dengan menggunakan bantuan program

SPSS ver. 25.0 dengan mengacu pada kriteria yang dikembangkan oleh Hake (1998) (dalam Amielia, 2018) dengan rumus menghitung skor *N-Gain* secara manual seperti berikut.

$$N\text{-}Gain = \frac{\text{skor } post\text{-}test - \text{skor } pre\text{-}test}{\text{skor ideal} - \text{skor } pre\text{-}test}$$

Keterangan: Skor ideal = Skor maksimum yang dapat diperoleh

Tabel 3.13

Kriteria dan Interpretasi Skor *N-gain*

N-Gain	Interpretasi
g < 0,3	Rendah
0,7 > g ≥ 0,3	Sedang
g ≥ 0,7	Tinggi

Keterangan: g = skor *N-gain*

3. Analisis hubungan penguasaan konsep dengan keterampilan argumentasi

Hubungan antara penguasaan konsep dan keterampilan argumentasi siswa dilihat menggunakan uji korelasi. Hal ini untuk melihat apakah siswa yang keterampilan argumennya tinggi akan memiliki penguasaan konsep yang baik, dan begitu pula sebaliknya. Prasyarat yang diperlukan dalam uji ini adalah uji normalitas dan uji linearitas. Dikarenakan adanya data hasil penelitian yang tidak berdistribusi normal, uji korelasi yang digunakan ialah uji korelasi *Rank Spearman*. Pengujian korelasi ini menggunakan bantuan program *SPSS ver. 25.0*.

a) Uji Korelasi
   1) Jika nilai Sig. (2-tailed) < 0,05 maka terdapat korelasi antara variabel yang dihubungkan
   2) Jika nilai Sig. (2-tailed) > 0,05 maka tidak terdapat korelasi antara variabel yang dihubungkan

b) Sugiyono (2019) memberikan penafsiran untuk koefisien korelasi yang ditemukan dengan ketentuan sebagai berikut:

Tabel 3.14

Kriteria Tingkat Hubungan Koefisien Korelasi

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	Sangan Kuat