

## BAB III

### METODOLOGI PENELITIAN

#### 3.1. Metode & Desain Penelitian

##### 1. Metode

Jenis penelitian yang dilakukan pada penelitian ini adalah penelitian *quasi experiment*. Penelitian ini nantinya akan melihat pengaruh atau akibat dari suatu perlakuan dan membandingkannya dengan variabel bebas lainnya terhadap variabel terikat.

##### 2. Desain

Desain penelitian yang dipakai yaitu *Non-equivalent Pre-test Post-test Multiple Group Design*. Desain penelitian ini melibatkan dua kelas untuk kelas eksperimen. Untuk pre-test ( $O_1$ ) dan post-test ( $O_2$ ) akan diberikan proporsi yang sama untuk kedua kelas tersebut. Sementara untuk perlakuan kedua kelas tersebut akan mendapatkan perlakuan yang berbeda. Berikut merupakan tabel desain penelitian *Non-equivalent Pre-test Post-test Multiple Group Design*:

Tabel 3.3 Desain penelitian *Non-equivalent Pre-test Post-test Control Group Design*

Kelas	Pre-test	Treatment	Post-test
Eksperimen I	$O_1$	$X_1$	$O_2$
Eksperimen II	$O_1$	$X_2$	$O_2$

Keterangan:

$X_1$  : Pembelajaran Biologi secara online menggunakan Zoom

$X_2$  : Pembelajaran Biologi secara online menggunakan Google Meet

$O_1$  : Pre-test sebelum pembelajaran dan pemberian perlakuan

$O_2$  : Post-test setelah pembelajaran dan pemberian perlakuan

### 3.2. Populasi dan Sampel

#### 1. Populasi

Populasi merupakan keseluruhan objek dari yang diteliti. Populasi dari penelitian ini merupakan siswa kelas XI IPA dari salah satu SMA Negeri di Kota Bandung tahun ajaran 2021/2022.

#### 2. Sampel

Sampel yang akan diambil dari populasi yang sudah disebutkan dipilih secara *purposive sampling*. Dimana terdapat dua kelas yang akan menjadi kelas eksperimen dengan jumlah siswa sebesar 63 siswa dengan rincian kelas eksperimen I dengan 32 siswa dan kelas eksperimen II dengan 31 siswa.

### 3.3. Prosedur Penelitian

#### 1. Tahap Persiapan

- a. Mengidentifikasi masalah yang akan diteliti mengenai penguasaan konsep dan keterampilan berkomunikasi siswa.
- b. Melakukan kajian secara teoretis terhadap masalah penelitian dan terkait pembelajaran secara *e-learning* dan pembelajaran daring yang menggunakan aplikasi *video conference*
- c. Menyusun proposal penelitian yang akan dilakukan
- d. Mempersiapkan berkas administrasi dan perizinan sekolah yang menjadi tempat penelitian serta mengobservasi aspek-aspek yang akan mendukung pembelajaran secara daring yang menggunakan aplikasi LMS dan *video conference*
- e. Menyusun instrumen penelitian
- f. Melakukan validasi instrumen penelitian oleh dosen ahli
- g. Memperbaiki instrumen penelitian berdasarkan saran dosen ahli.
- h. Menguji coba instrumen yang akan digunakan
- i. Menyusun RPP yang sesuai dengan materi dan tujuan penelitian

#### 2. Tahap Pelaksanaan

- a. Memilih sampel sebanyak 2 kelas dari populasi kelas XI secara *purposive sampling*, yaitu sampel diambil dengan maksud dan tujuan tertentu dari peneliti. Dari kedua kelas tersebut, dua kelas sebagai kelas eksperimen yang akan melakukan pembelajaran menggunakan aplikasi *video conference* Zoom dan Google Meet
- b. Kedua kelas tersebut melakukan *Pre-test* di awal pembelajaran untuk mengukur penguasaan konsep awal siswa sebelum pembelajaran. Kegiatan tersebut dilakukan menggunakan Google Form
- c. Dalam melakukan kegiatan pembelajaran menggunakan aplikasi *video conference* Zoom untuk kelas eksperimen I dan aplikasi *video conference* Google Meet untuk kelas eksperimen II
- d. Kegiatan pembelajaran dilakukan sesuai dengan RPP yang telah disusun
- e. Dalam kegiatan pembelajaran secara *synchronous* dilaksanakan melalui aplikasi *video conference*, untuk kegiatan pembelajaran secara *asynchronous* menggunakan LMS berupa Google Classroom. Melalui Google Classroom guru memberikan materi dan tugas terstruktur yang akan dipelajari dan dikerjakan oleh siswa
- f. Untuk mengukur keterampilan berkomunikasi siswa, siswa akan diberikan tugas yang akan dikerjakan secara individu setelah pembelajaran pertemuan pertama berlangsung. Kemudian siswa akan mempresentasikan hasil kerja mereka pada pertemuan selanjutnya menggunakan aplikasi *video conference* Zoom dan Google Meet. Penilaian siswa dilakukan dengan cara observasi. Selain itu siswa diberi tugas berupa laporan hasil kerja individu untuk mengukur keterampilan komunikasi non-verbal siswa

- g. Melakukan *Post-test* di akhir pembelajaran untuk mengukur penguasaan konsep dengan menggunakan Google Meet.
- h. Kedua kelas mengisi angket untuk mengetahui respon terhadap pembelajaran daring menggunakan aplikasi *video conference* setelah melakukan pembelajaran.

3. Tahap Penyusunan

- a. Seluruh data yang telah diperoleh selanjutnya dilakukan pengolahan dan analisis data sehingga data yang diperoleh dapat digunakan untuk menjawab pertanyaan penelitian yang dirumuskan
- b. Hasil analisis data dan pembahasan ditarik kesimpulan dari hasil penelitian tersebut
- c. Membuat laporan penelitian dalam bentuk skripsi.

*Tabel 3.4 Prosedur penelitian yang dilakukan setiap pertemuan*

Pertemuan Ke-	Kelas Eksperimen I	Kelas Eksperimen II
1	Siswa diberikan <i>Pre-test</i> kemudian diberi pemahaman terkait LMS yang akan digunakan, proses pembelajaran, aplikasi Zoom dan proses pengumpulan tugas. Kemudian guru menyampaikan materi dan konsep-konsep penting melalui aplikasi Zoom. Setelah itu,	Siswa diberikan <i>Pre-test</i> kemudian diberi pemahaman terkait LMS yang akan digunakan, proses pembelajaran, aplikasi Google Meet dan proses pengumpulan tugas. Kemudian guru menyampaikan materi dan konsep-konsep penting melalui aplikasi

Pertemuan Ke-	Kelas Eksperimen I	Kelas Eksperimen II
	siswa akan diberi tugas mengenai suatu topik berkaitan dengan materi yang disampaikan. Selanjutnya siswa akan mengerjakan sesuai dengan sumber literatur dan diskusi secara individu.	Google Meet. Setelah itu, siswa akan diberi tugas mengenai suatu topik berkaitan dengan materi yang disampaikan. Selanjutnya siswa akan mengerjakan sesuai dengan sumber literatur dan diskusi secara individu.
2 (Synchronous)	Siswa menyampaikan hasil temuan literatur dan diskusi menggunakan aplikasi Zoom, kemudian setiap individu menanggapi hasil kerja individu lainnya. Setelah proses diskusi selesai, guru akan membuka sesi tanya jawab serta memberikan ulasan kembali dan	Siswa menyampaikan hasil temuan literatur dan diskusi menggunakan aplikasi Google Meet, kemudian setiap individu menanggapi hasil kerja individu lainnya. Setelah proses diskusi selesai, guru akan membuka sesi tanya jawab serta memberikan ulasan

Pertemuan Ke-	Kelas Eksperimen I	Kelas Eksperimen II
	penguatan terhadap hasil temuan literatur dan diskusi siswa.	kembali dan penguatan terhadap hasil temuan literatur dan diskusi siswa.
2 ( <i>Asynchronous</i> )	Siswa mengerjakan laporan hasil diskusi yang telah dipresentasikan, kemudian diunggah ke LMS yang sudah tersedia	Siswa mengerjakan laporan hasil diskusi yang telah dipresentasikan, kemudian diunggah ke LMS yang sudah tersedia
3	Siswa mengerjakan <i>Post-test</i> dengan alat evaluasi yang telah ditentukan. Kemudian, siswa akan mengisi angket respon terhadap pembelajaran yang telah dilakukan.	Siswa mengerjakan <i>Post-test</i> dengan alat evaluasi yang telah ditentukan. Kemudian, siswa akan mengisi angket respon terhadap pembelajaran yang telah dilakukan.

### 3.4. Instrumen Penelitian

#### 1. Jenis Instrumen

Jenis instrumen dalam penelitian ini menggunakan instrument tes dan juga non-tes.

- a. Instrumen tes yang digunakan berupa penilaian soal terkait kognitif siswa. Untuk penilaian terkait kognitif siswa menggunakan soal pilihan ganda yang terdiri dari beberapa

tingkatan level kognitif C1-C5. Soal pilihan ganda tersebut berjumlah 20 soal dan terdiri dari 5 pilihan jawaban.

- b. Instrumen non-tes yang digunakan berupa rubrik penilaian tes keterampilan berkomunikasi ilmiah siswa berupa lembar observasi dan angket untuk mengetahui respon siswa setelah melakukan pembelajaran menggunakan Zoom dan Google Meet. Rubrik penilaian berisi indikator yang merepresentasikan hasil keterampilan berkomunikasi ilmiah siswa. Untuk angket akan berisi mengenai pembelajaran menggunakan aplikasi, tampilan, isi serta program mengenai Zoom dan Google Meet.

2. Kisi-kisi Instrumen

a. Instrumen untuk Aspek Kognitif

Tabel 3.5 Kisi-kisi Instrumen untuk Aspek Kognitif

No.	Konsep	IPK	C1				C2				C3				C4				C5				Jumlah	
			F	K	P	M	F	K	P	M	F	K	P	M	F	K	P	M	F	K	P	M		
1.	Organ penyusun sistem pencernaan makanan pada manusia	1.1. Menjelaskan proses pencernaan yang terjadi pada suatu organ penyusun sistem pencernaan pada manusia	1																				5	
		1.2. Menjelaskan proses pencernaan yang terjadi pada suatu organ penyusun sistem pencernaan pada manusia					2																	
		1.3. Mengurutkan organ penyusun sistem pencernaan makanan	3				4																	



No.	Konsep	IPK	C1				C2				C3				C4				C5				Jumlah		
			F	K	P	M	F	K	P	M	F	K	P	M	F	K	P	M	F	K	P	M			
		sesuai dengan alur proses pencernaan yang benar																							
		1.4. Mengurutkan proses pencernaan yang terjadi pada suatu organ penyusun sistem pencernaan pada manusia					5																		
2.	Struktur dan fungsi sel, jaringan, dan organ penyusun sistem pencernaan makanan	2.1. Menjelaskan organ penyusun sistem pencernaan makanan berdasarkan fungsinya					6																	5	
		2.2. Menentukan anatomi dari organ penyusun sistem pencernaan makanan					8				7														
		2.3. Menentukan proses kimiawi dalam									9	10													

No.	Konsep	IPK	C1				C2				C3				C4				C5				Jumlah
			F	K	P	M	F	K	P	M	F	K	P	M	F	K	P	M	F	K	P	M	
		sistem pencernaan makanan																					
3.	Permasalahan tentang sistem pencernaan makanan	3.1. Menjelaskan jenis-jenis gangguan sistem pencernaan manusia					12				11												4
		3.2. Menjelaskan penyebab dari gangguan sistem pencernaan manusia									13				14								
4.	Cara menjaga kesehatan sistem pencernaan manusia	4.1. Menentukan jenis makanan yang dapat menjaga kesehatan sistem pencernaan manusia									16	15											4
		4.2. Menentukan aktivitas yang dapat menjaga kesehatan									18	17											

No.	Konsep	IPK	C1				C2				C3				C4				C5				Jumlah			
			F	K	P	M	F	K	P	M	F	K	P	M	F	K	P	M	F	K	P	M				
		sistem pencernaan manusia																								
5.	Organ pencernaan hewan ruminansia	5.1. Membandingkan organ pencernaan hewan ruminansia dengan organ pencernaan manusia																								2
		5.2. Menjelaskan proses pencernaan pada hewan ruminansia					20																			
Jumlah			2				7				9				1				1				20			

b. Instrumen untuk Keterampilan Komunikasi Ilmiah

*Tabel 3.6 Kisi-Kisi Instrumen Penilaian Keterampilan Komunikasi Ilmiah Siswa*

NO.	KOMPONEN KKI	INDIKATOR PENCAPAIAN KOMUNIKASI ILMIAH	KRITERIA SKOR
1.	Mencari informasi	a. Penggunaan sumber pustaka (buku cetak, LKS, dan lain- lain) sesuai dengan materi yang dipelajari	3 = Memilih sumber pustaka minimal 3 sumber yang tepat (internet, buku cetak, LKS dan lain- lain)
			2 = Memilih sumber pustaka minimal 2 sumber yang tepat (internet, buku cetak, LKS dan lain- lain)
			1 = Memilih sumber pustaka minimal 1 sumber yang tepat (internet, buku cetak, LKS dan lain- lain)
		b. Pemilihan kualitas sumber pustaka (buku cetak, LKS, dan lain-lain) sesuai dengan materi yang dipelajari	3 = Memilih sumber pustaka yang akurat dan relevan dengan materi yang dipelajari.
			2 = Memilih sumber pustaka yang kurang akurat dan relevan dengan materi yang dipelajari.
			1 = Memilih sumber pustaka yang tidak akurat dan relevan dengan materi yang dipelajari.
2.	Diskusi dalam kelompok	a. Kelancaran berbicara dalam menyampaikan	3 = Berbicara sangat lancar dan tidak ada

NO.	KOMPONEN KKI	INDIKATOR PENCAPAIAN KOMUNIKASI ILMIAH	KRITERIA SKOR
		pendapat	<p data-bbox="1346 309 1473 336">hambatan</p> <p data-bbox="1346 400 1816 488">2 = Berbicara cukup lancar, kadang berhenti dan tersendat</p> <p data-bbox="1346 512 1800 600">1 = Berbicara tidak lancar, kadang berhenti dan tersendat</p>
		b. Bahasa tubuh	<p data-bbox="1346 628 1839 716">3 = Menggunakan bahasa tubuh yang luwes, fleksibel, dan memadai</p> <p data-bbox="1346 740 1839 828">2 = Menggunakan bahasa tubuh yang agak kaku dan kurang memadai</p> <p data-bbox="1346 852 1839 940">1 = Menggunakan bahasa tubuh yang kaku dan tidak memadai</p>
		c. Kejelasan ucapan dan pilihan kata	<p data-bbox="1346 968 2007 1056">3 = Vokal sangat jelas, struktur kalimat tepat, kosa kata banyak dan pilihan kata standar / baku</p> <p data-bbox="1346 1080 1973 1224">2 = Vokal kurang jelas, struktur kalimat kurang tepat, kosa kata sedikit dan pilihan kata kurang standar / baku</p> <p data-bbox="1346 1248 2007 1335">1 = Vokal tidak jelas, struktur kalimat tidak tepat, kosa kata sedikit dan pilihan kata tidak standar</p>

NO.	KOMPONEN KKI	INDIKATOR PENCAPAIAN KOMUNIKASI ILMIAH	KRITERIA SKOR
			/ baku
		d. Penyampaian isi dari pendapat	3 = Pendapat yang disampaikan jelas, <i>todo point</i> , dan disampaikan secara runut
			2 = Pendapat yang disampaikan kurang jelas, <i>to do point</i> , dan disampaikan secara runut.
			1 = Pendapat yang disampaikan tidak jelas, tidak <i>to do point</i> , dan tidak disampaikan secara runut.
		e. Aktif dalam tanya jawab, dapat mengemukakan gagasan atau ide, menghargai pendapat siswa lain	3 = Sangat aktif dalam proses tanya jawab, mengemukakan ide dengan jelas, menghargai pendapat siswa lain secara sopan dan santun
			2 = Cukup aktif dalam proses tanya jawab, mengemukakan ide dengan kurang jelas, kurang menghargai pendapat siswa lain secara sopan dan santun
			1 = Tidak aktif dalam proses tanya jawab
3.	Menyusun resume sesuai panduan (tulisan)	a. Kualitas pemaparan (sitasi) tinjauan pustaka	3 = Pemaparan tinjauan pustaka dalam resume digunakan dengan sangat tepat dan efektif

NO.	KOMPONEN KKI	INDIKATOR PENCAPAIAN KOMUNIKASI ILMIAH	KRITERIA SKOR
			2 = Pemaparan tinjauan pustaka dalam resume digunakan secara kurang tepat dan efektif 1 = Pemaparan tinjauan pustaka dalam resume digunakan secara tidak tepat dan efektif
4.	Mengkomunikasikan laporan secara lisan (presentasi)	a. Muatan konsep dalam produk teknologi (PPT, CD, Media) <ul style="list-style-type: none"> <li>• Teks mudah dibaca</li> <li>• Kombinasi warna yang tepat</li> <li>• Ilustrasi yang jelas</li> <li>• Cerdas memilih efek</li> <li>• Membuat poin-poin penting</li> <li>• Tidak lebih dari 8 slide.</li> </ul>	3 = Pembahasan disertai dengan konsep yang lengkap, relevan, dan berurutan secara tepat 2 = Pembahasan disertai dengan konsep yang kurang lengkap, relevan, dan berurutan secara tepat 1 = Pembahasan disertai dengan konsep yang tidak lengkap, relevan, dan berurutan secara tepat 3 = Mencakup semua poin 2 = Hanya mencakup 4-5 poin 1 = Hanya mencakup 2 poin

NO.	KOMPONEN KKI	INDIKATOR PENCAPAIAN KOMUNIKASI ILMIAH	KRITERIA SKOR
		b. Kemampuan memaparkan materi (fokus, sistematis) dan kualitas tampilan	3 = Menunjukkan penguasaan presentasi dengan kualitas tampilan sangat baik dan sangat sistematis
			2 = Menunjukkan penguasaan presentasi dengan kualitas tampilan kurang baik dan kurang sistematis
			1 = Menunjukkan penguasaan presentasi dengan kualitas tampilan buruk dan tidak sistematis
		c. Penggunaan bahasa	
		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Menggunakan bahasa yang mudah dipahami</li> <li>• Menggunakan bahasa yang terstruktur</li> <li>• Pengamatan materi</li> <li>• Intonasi yang tepat</li> <li>• Artikulasi yang jelas</li> </ul>	3 = Mencakup semua poin
			2 = Hanya mencakup 4-3 poin
			1 = Hanya mencakup 2 poin

(Sarwi dalam Levy *et al.*, 2008)



c. Kisi-kisi untuk Respon Siswa

Tabel 3.7 Kisi-kisi Instrumen untuk Respon Siswa

No.	Aspek	Indikator	Pernyataan	
			Positif	Negatif
1.	Pembelajaran	Kesesuaian soal dengan materi	1	9
		Motivasi belajar	2	10
2.	Isi	Penggunaan bahasa	3	
		Kemudahan mengukur tingkat pemahaman siswa	4	12
3.	Tampilan	Keterbacaan teks dan gambar	5	11
		Kemenarikan	6	13
4.	Program	Kejelasan petunjuk penggunaan	7	14
		Kemudahan menggunakan aplikasi	8	15
<b>Jumlah</b>			<b>8</b>	<b>7</b>

(Sunarto dalam Nurfajrini, 2020)

### 3.5. Teknik Pengambilan Data

#### 1. Penguasaan Konsep Siswa

Teknik pengambilan data untuk penguasaan konsep siswa akan diperoleh dari data hasil *Post-test* dan *Pre-test*. Kemudian, dari data tersebut akan diperoleh *N-gain* untuk mengetahui seberapa banyak peningkatan yang diperoleh siswa dari sebelum dan sesudah pembelajaran.

#### 2. Keterampilan Berkomunikasi Siswa

Teknik pengambilan data untuk keterampilan berkomunikasi siswa diperoleh melalui hasil observasi terhadap penampilan presentasi siswa dan juga laporan kegiatan observasi siswa. Data yang diperoleh berupa data kualitatif berdasarkan indikator yang telah ditentukan dalam kisi-kisi instrumen

3. Respon Siswa Terhadap Pembelajaran Daring Menggunakan *Video Conference*

Teknik pengambilan data untuk respon siswa dilakukan menggunakan skor yang diperoleh dari skala sikap menurut skala *Likert*.

**3.6. Pengembangan dan Analisis Instrumen**

Tahap pengembangan instrumen dalam penelitian ini terdiri dari 5 uji, yaitu:

1. Reliabilitas Instrumen

Apabila suatu tes menghasilkan tes yang tetap, dapat dikatakan instrumen tes tersebut sangat bisa dipercaya. Pengertian reliabilitas yaitu saling berhubungan dengan ketetapan suatu hasil (Arikunto, 2013). Hasil perhitungan reliabilitas dapat dikategorikan berdasarkan tabel 3.6.

*Tabel 3.8 Kategori Reliabilitas Instrumen Tes*

<b>Indeks Reliabilitas</b>	<b>Keterangan</b>
$r_{11} > 0,20$	Reliabilitas Sangat Rendah
$0,20 < r_{11} < 0,40$	Reliabilitas Rendah
$0,40 < r_{11} < 0,70$	Reliabilitas Sedang
$0,70 < r_{11} < 0,90$	Reliabilitas Tinggi
$0,90 < r_{11} < 1,00$	Reliabilitas Sangat Tinggi

(Arikunto, 2013)

2. Validitas Instrumen

Untuk mengukur validitas, menggunakan rumus korelasi *product moment*. Kategori validitas soal berdasarkan perbandingan output  $r_{xy}$  dengan  $r_{tabel}$ . Soal dikatakan valid jika nilai  $r_{xy} > r_{tabel}$  (Arikunto, 2013).  $r_{tabel}$  dapat dilihat dari tabel 3.7.

*Tabel 3.9 Kategori Validitas Instrumen Tes*

<b>Rentang Nilai</b>	<b>Kategori</b>
0,80 - 1,00	Sangat tinggi
0,60 – 0,79	Tinggi
0,40 – 0,59	Cukup
0,20 – 0,39	Rendah
0,00 – 0,19	Sangat rendah

(Arikunto, 2013)

### 3. Daya Pembeda

Daya pembeda merupakan kemampuan suatu soal dalam membedakan antara siswa yang pandai (berkemampuan tinggi) dengan siswa yang tidak pandai (berkemampuan rendah) (Arikunto, 2013). Angka yang menunjukkan besarnya daya pembeda disebut indeks diskriminasi (D), kemudian setelah mencari indeks diskriminasi soal dapat dikategorikan berdasarkan tabel 3.8.

*Tabel 3.10 Tingkat Indeks Diskriminasi Soal*

<b>Klasifikasi daya beda</b>	<b>Keterangan</b>
0,00 – 0,20	Jelek
0,21 – 0,40	Cukup
0,41 – 0,70	Baik
0,71 – 1,00	Baik sekali

(Arikunto, 2013)

#### 4. Taraf Kesukaran

Soal yang baik merupakan soal yang tidak terlalu mudah atau tidak terlalu sukar. Soal yang terlalu mudah tidak membuat siswa untuk lebih berusaha dalam menjawab soal. Sebaliknya soal yang terlalu sukar akan membuat siswa kesulitan dan menyebabkan siswa tidak memiliki semangat untuk mencoba menjawab (Arikunto, 2013). Tingkat kesukaran suatu soal dikategorikan berdasarkan tabel 3.9.

Tabel 3.11 Kategori Indeks Tingkat Kesukaran Instrumen Tes

Indeks Tingkat Kesukaran (P)	Keterangan
0,00 - 0,30	Sukar
0,31 – 0,70	Sedang
0,71 – 1,00	Mudah

(Arikunto, 2013)

#### 5. Efektivitas Pengecoh (*Distractor*)

Pada soal dalam bentuk pilihan ganda, terdapat satu pilihan jawaban benar dan pilihan-pilihan jawaban lain yang salah. Pilihan jawaban yang salah tersebut yang disebut sebagai pengecoh (*distractor*). Adanya pengecoh tersebut bertujuan agar subjek yang mengikuti tes penguasaan konsep banyak yang tertarik untuk memilih jawaban yang salah tersebut karena menganggap jawaban tersebut benar (Sudijono, 2012).

Butir soal yang baik merupakan butir soal yang memiliki pengecoh dengan sebaran pengecoh secara merata atau bisa juga dikatakan yang pengechohnya dijawab secara merata oleh siswa yang menjawab salah. Pengecoh dianggap baik apabila jumlah siswa yang memilih pengecoh sama atau mendekati jumlah ideal. Efektivitas pengecoh dapat dihitung dengan rumus sebagai berikut.

$$IP = \frac{P}{(N-B)/(n-1)} \times 100\%$$

Keterangan:

- IP : Indeks Pengecoh  
P : Jumlah Siswa yang memilih pengecoh  
N : Jumlah Siswa yang mengikuti tes  
B : Jumlah Siswa yang menjawab benar pada setiap soal  
N : Jumlah alternative jawaban (opsi)  
1 : Konstanta

Setelah menghitung indeks pengecoh, maka setiap opsi atau pilihan jawaban pada setiap soal dapat dikategorikan berdasarkan tabel 3.10.

*Tabel 3.12 Kategori Indeks Pengecoh*

<b>Indeks Pengecoh (IP)</b>	<b>Kategori</b>
76% - 125 %	Sangat Baik
51% - 75% atau 126%-150%	Baik
26% - 50% atau 151%- 175%	Kurang Baik
0% - 25% atau 176% - 200%	Jelek
>200%	Sangat Jelek

(Zainal, 2012)

## 6. Kesimpulan

Setelah semua analisis uji dilakukan, data-data hasil perhitungan tersebut dikategorikan sesuai dengan tabel kualifikasi butir soal menurut Zainul & Nasoetion (1997). Kategorisasi butir soal tersebut menentukan apakah soal yang diuji coba tersebut layak diterima, direvisi atau ditolak. Tabel kualifikasi tersebut ditunjukkan pada tabel 3.11.

Tabel 3.13 Kategori Hasil Analisis Butir Soal

Kategori	Penilaian
Terima	Apabila: 1. Validitas $\geq 0,40$ 2. Daya pembeda $\geq 0,40$ 3. Tingkat kesukaran $0,25 \leq tk \leq 0,80$
Revisi	Apabila: 1. Daya pembeda $\geq 0,40$ ; tingkat kesukaran $tk < 0,25$ atau $tk > 0,80$ ; tetapi Validitas $\geq 0,40$ 2. Daya pembeda $< 0,40$ ; Tingkat kesukaran $0,25 \leq tk \leq 0,80$ ; tetapi Validitas $\geq 0,40$ 3. Daya pembeda $\geq 0,40$ ; Tingkat kesukaran $0,25 \leq tk \leq 0,80$ ; tetapi validitas antara 0,20 sampai 0,40
Tolak	Apabila: 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 $< 0,20$

Instrumen soal *Pre-test* dan *Post-test* diberikan kepada 30 orang siswa kelas XII untuk dilakukan uji coba. Setelah melakukan uji coba tersebut, data dianalisis menggunakan aplikasi Anates. Berdasarkan analisis butir soal diperoleh kesimpulan berdasarkan reliabilitas, validitas, daya pembeda, tingkat kesukaran dan efektivitas pengecoh seperti pada tabel 3.12.

Tabel 3.14 Rekapitulasi Hasil Analisis Butir Soal

(Reliabilitas 0,91 = Reliabilitas Sangat Tinggi)

Butir Soal	Validitas		Daya Pembeda		Tingkat Kesukaran		Distraktor					Kesimpulan
	V	Int	DP	Int	TK	Int	A	B	C	D	E	
1	0,57	Cukup	0,75	Baik Sekali	0,50	Sedang	KB	B	B	KJ	B	Diterima
2	0,47	Cukup	0,50	Baik	0,40	Sedang	B	SB	SB	SB	KJ	Diterima
3	0,43	Cukup	0,50	Baik	0,70	Sedang	SB	SB	KJ	B	SB	Diterima
4	0,43	Cukup	0,63	Baik	0,70	Sedang	SB	SB	SB	B	KJ	Diterima
5	0,45	Cukup	0,50	Baik	0,53	Sedang	SB	B	KJ	SB	SB	Diterima
6	0,52	Cukup	0,50	Baik	0,70	Sedang	SB	KJ	SB	SB	B	Diterima
7	0,45	Cukup	0,50	Baik	0,67	Sedeng	SB	SB	KJ	SB	SB	Diterima
8	0,54	Cukup	0,50	Baik	0,63	Sedang	B	SB	KJ	SB	SB	Diterima
9	0,46	Cukup	0,63	Baik	0,33	Sedang	KB	SB	B	SB	KJ	Diterima
10	0,41	Cukup	0,50	Baik	0,33	Sedang	SB	B	B	KJ	SB	Diterima
11	0,48	Cukup	0,50	Baik	0,77	Mudah	B	SB	SB	KJ	SB	Diterima
12	0,43	Cukup	0,50	Baik	0,77	Mudah	SB	KJ	SB	SB	SB	Diterima
13	0,45	Cukup	0,75	Baik Sekali	0,53	Sedang	SB	SB	SB	KJ	SB	Diterima
14	0,63	Tinggi	0,75	Baik Sekali	0,37	Sedang	KJ	SB	SB	SB	SB	Diterima

Butir Soal	Validitas		Daya Pembeda		Tingkat Kesukaran		Distraktor					Kesimpulan
	V	Int	DP	Int	TK	Int	A	B	C	D	E	
15	0,45	Cukup	0,50	Baik	0,77	Mudah	KJ	KB	B	SB	B	Diterima
16	0,51	Cukup	0,50	Baik	0,77	Mudah	B	SB	SB	KJ	SB	Diterima
17	0,46	Cukup	0,50	Baik	0,77	Mudah	SB	SB	SB	KJ	B	Diterima
18	0,64	Tinggi	0,88	Baik Sekali	0,37	Sedang	SB	B	SB	KJ	SB	Diterima
19	0,49	Cukup	0,63	Baik	0,57	Sedang	B	KJ	KB	SB	B	Diterima
20	0,66	Tinggi	0,75	Baik Sekali	0,30	Sukar	SB	SB	SB	B	KJ	Diterima

Keterangan:

KJ (\*\*): Kunci Jawaban; SB (++) : Sangat Baik; B (+): Baik; KB (-): Kurang Baik



### 3.7. Analisis Data

Data yang diambil berupa data kuantitatif dan kualitatif. Data kuantitatif didapatkan dari hasil *pre-test* dan *post-test* kognitif hasil belajar siswa berupa soal pilihan ganda. Kemudian, untuk data kualitatif berupa rubrik penilaian tes keterampilan berkomunikasi siswa dan angket mengenai respon siswa.

#### 1. Pengolahan Data dan Analisis Hasil Belajar Siswa

##### a. Pengolahan Data Hasil *Pre-test* dan *Post-test*

Hasil *Pre-test* dan *Post-test* siswa yang diperoleh siswa akan berbentuk nilai dengan rentang 0 sampai 100. Nilai *Pre-test* dan *Post-test* akan dihitung nilai rata-rata nya, kemudian dari nilai rata-rata tersebut akan dikategorikan berdasarkan tabel 3.13.

*Tabel 3.15 Kategori Nilai Ranah Kognitif*

<b>Nilai</b>	<b>Kategori</b>
81-100	Sangat Tinggi
61-80	Tinggi
41-60	Cukup
21-40	Rendah
0-20	Sangat Rendah

(Arikunto, 2013)

Selanjutnya, dari nilai *Pre-test* dan *Post-test* akan didapatkan N-Gain. N-gain score bertujuan untuk mengetahui efektivitas penggunaan suatu metode atau perlakuan tertentu dengan cara menghitung selisih antara nilai *pre-test* dan *post-test*. Dengan menghitung selisih nilai tersebut maka akan diketahui apakah penggunaan suatu metode dapat dikatakan efektif atau tidak. Dari data N-Gain

akan diketahui peningkatan penguasaan konsep siswa setelah diberikan pembelajaran dari setiap kelas eksperimen. Penentuan peningkatan hasil belajar siswa dihitung dengan rumus N-Gain (%) sebagai berikut:

$$N\text{-gain } (\%) = \frac{\text{nilai (post-test)} - \text{nilai (pre-test)}}{\text{nilai maksimum} - \text{nilai (pre-test)}} \times 100\%$$

Sama halnya dengan pengolahan data Pre-test dan Post-test, Nilai Gain juga dihitung nilai rata-ratanya. Kemudian, setelah mengetahui rata-rata N-gain, setiap kelas dapat dikategorikan berdasarkan Kriteria peningkatan gain yang dinormalisasi menurut Hake (1999). Kriteria perolehan skor gain dapat dilihat pada tabel 3.14.

*Tabel 3.16 Kategori Gain Normalisasi*

<b>Batasan</b>	<b>Kategori</b>
$g > 70$	Tinggi
$30 \leq g \leq 70$	Sedang
$g < 30$	Rendah

(Hake, 1999)

b. Analisis Hasil Pre-test, Post-test dan N-Gain

Data yang diperoleh dari hasil pre-test dan post-test dianalisis dengan menggunakan statistik inferensi. Untuk menentukan uji statistik menurut status data, maka harus terlebih dahulu menguji prasyaratnya. Uji pertama adalah uji normalitas. Uji ini digunakan untuk mengetahui apakah data terdistribusi normal. Selanjutnya, menguji apakah data yang diuji homogenitas dan diuji perbedaannya merupakan varians yang diklasifikasikan sebagai homogen. Setelah mengetahui hasil dari kedua pengujian tersebut, lakukan uji hipotesis dengan menggunakan uji beda antara kedua mean untuk melihat apakah terdapat perbedaan yang signifikan

antara kedua mean pada kedua kelas. Semua pengujian ini dijalankan menggunakan aplikasi SPSS versi 25.0.

Pada uji prasyarat, jika data terdistribusi normal maka analisis akan dilanjutkan dengan menggunakan statistik parametrik. Namun, jika data tidak terdistribusi normal, digunakan statistik nonparametrik.

#### 1) Uji Normalitas

Uji normalitas menggunakan uji Shapiro-Wilk dikarenakan jumlah partisipan kurang dari 50 ( $n < 50$ )

- a) Jika nilai sig.  $> 0,05$  maka data terdistribusi normal
- b) Jika nilai sig.  $< 0,05$  maka data tidak terdistribusi normal

#### 2) Uji Homogenitas

Uji homogenitas menggunakan uji Levene's test

- a) Jika nilai sig.  $> 0,05$  maka data memiliki variansi homogen
- b) Jika nilai sig.  $< 0,05$  maka data tidak memiliki variansi homogen

#### 3) Uji Beda Rata-rata

Penggunaan uji beda rata-rata berdasarkan keadaan normalitas suatu data. Apabila data terdistribusi normal maka menggunakan uji parametrik *t-test*, namun apabila data tidak terdistribusi normal maka menggunakan uji non-parametrik *Mann-Whitney*. Setelah melakukan pengujian, akan dapat ditarik kesimpulan berdasarkan hipotesis dari data pada dua kelas eksperimen tersebut.

- a)  $H_0$  = Tidak terdapat perbedaan yang signifikan antara data pada kelas eksperimen I dan kelas eksperimen II
- b)  $H_1$  = Terdapat perbedaan yang signifikan antara data pada kelas eksperimen I dan kelas eksperimen II

## 2. Pengolahan Data dan Analisis Keterampilan Komunikasi Ilmiah Siswa

Untuk mengetahui bagaimana proses keterampilan komunikasi ilmiah, pada penelitian ini menggunakan lembar penilaian selama mengamati proses pembelajaran berlangsung. Perkembangan keterampilan komunikasi ilmiah dilihat berdasarkan bagaimana keterampilan siswa dalam mengerjakan tugas yang telah diberikan pada pertemuan sebelumnya dan bagaimana siswa mempresentasikan tugas tersebut.

Analisis keterampilan komunikasi ilmiah siswa ditinjau dari berbagai aspek yang telah dicantumkan pada kisi-kisi instrumen keterampilan komunikasi ilmiah siswa. Kinerja paling sempurna diberi skor 3 dan kinerja kurang sempurna diberi skor 1, rubrik disusun berdasarkan aspek keterampilan komunikasi ilmiah pada penelitian ini. Data yang diperoleh dari lembar observasi kinerja siswa merupakan data kuantitatif yang akan dianalisis secara deskriptif dengan menghitung persentase. Adapun langkah-langkah yang dilakukan untuk mengolah data tersebut adalah sebagai berikut:

- a. Menghitung jumlah total skor siswa dari setiap aspek kinerja yang diamati

$$\text{Nilai} = \frac{\text{jumlah skor yang didapat}}{\text{jumlah skor maksimal}} \times 100\%$$

- b. Menentukan kategori keterampilan komunikasi ilmiah siswa

*Tabel 3.17 Kategori Nilai Keterampilan Komunikasi Ilmiah Siswa*

<b>Nilai</b>	<b>Kategori</b>
$\geq 81$	Sangat Terampil
66- 80	Terampil
46 – 65	Cukup Terampil
$\leq 45$	Kurang Terampil

(Kunandar, 2013)

### 3. Pengolahan Data dan Analisis Respon Siswa

Pengolahan data untuk angket respon siswa akan diawali dengan proses penyekoran menggunakan skala Likert. Pernyataan terdiri dari pernyataan positif dan pernyataan negatif. Setiap pernyataan memiliki rentang skor 1-4. Dimana, untuk skor 4 pada pernyataan positif menunjukkan makna sangat setuju dan skor 1 sangat tidak setuju. Untuk pernyataan negatif skor 4 menunjukkan makna Sangat tidak setuju dan skor 1 sangat setuju. Penjelasan lebih rinci terhadap penyekoran skala Likert dapat dilihat pada tabel 3.16.

*Tabel 3.18 Pedoman Pemberian Skor menurut Skala Likert*

<b>Jawaban Pertanyaan Positif</b>	<b>Skor</b>	<b>Jawaban Pertanyaan Negatif</b>	<b>Skor</b>
Sangat Setuju (SS)	4	Sangat Setuju (SS)	1
Setuju (S)	3	Setuju (S)	2
Tidak Setuju (TS)	2	Tidak Setuju (TS)	3
Sangat Tidak Setuju (STS)	1	Sangat Tidak Setuju (STS)	4

(Riduwan, 2012)

Data yang terkumpul dari angket yang telah disebarakan kepada siswa akan dianalisis secara deskriptif. Statistik deskriptif

ini, menurut Sugiyono (2012) dapat digunakan untuk mendeskripsikan bagaimana keadaan data yang terkumpul. Data yang didapatkan nantinya akan dihitung tingkat ketercapaian responden dengan rumus sebagai berikut.

$$TCR = \frac{\text{rata-rata skor}}{n} \times 100\%$$

Keterangan:

TCR: Tingkat Capaian Responden

N: Jumlah skor maksimal

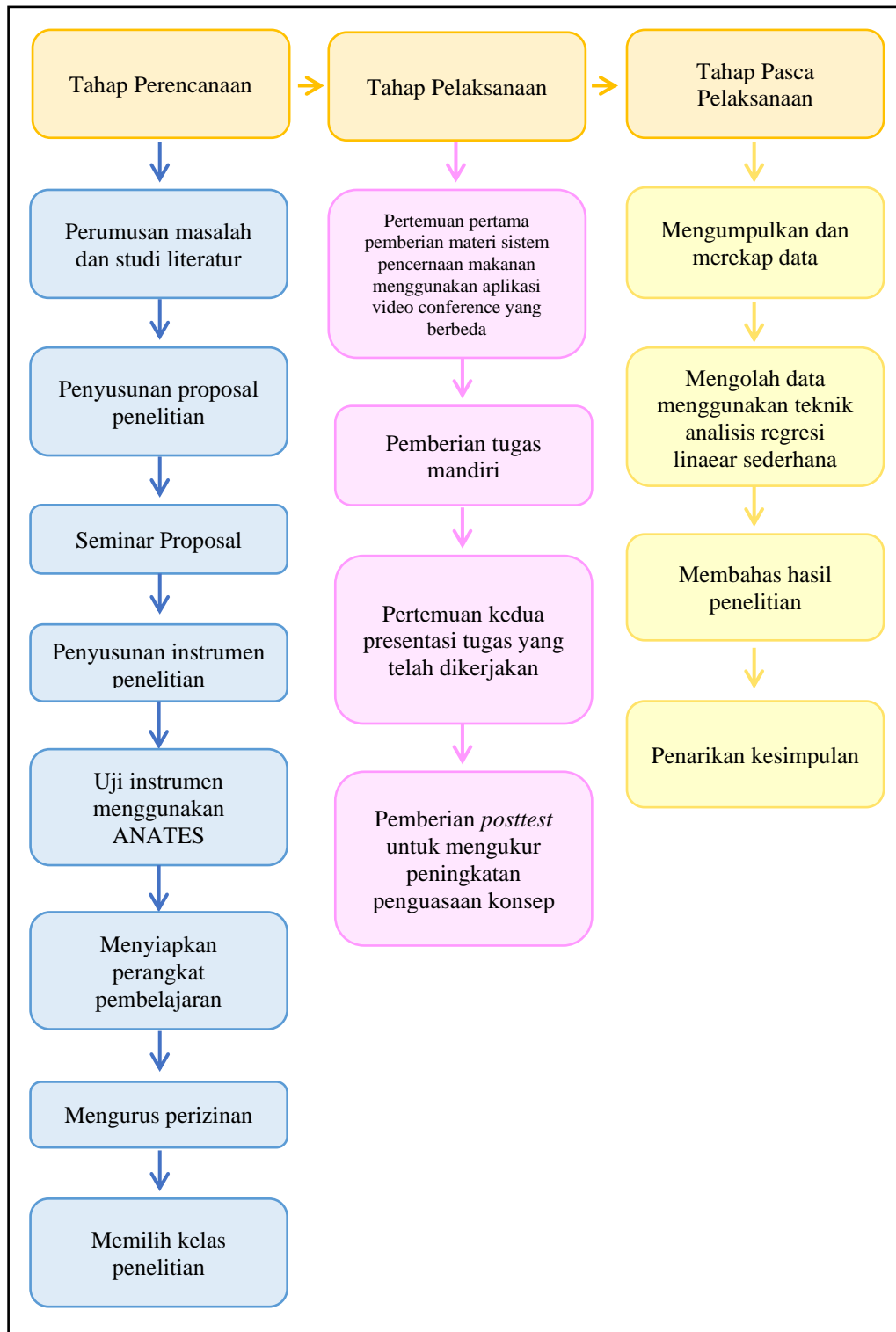
Setelah dihitung, data nantinya akan diinterpretasikan berdasarkan kriteria Tingkat Capaian Responden (TCR) menurut Arikunto (2010) yang tertera pada tabel 3.17.

*Tabel 3.19 Kategori Persentase TCR*

No.	Interval Jawaban Responden	Kategori
1.	81% - 100%	Sangat Baik
2.	61% - 80%	Baik
3.	41% - 60%	Cukup Baik
4.	21% - 40%	Kurang Baik
5.	0 - 20%	Tidak Baik

### 3.8. Alur Penelitian

Berdasarkan pada prosedur penelitian, alur penelitian dijelaskan pada Gambar 3.1.



Gambar 3.1 Alur Penelitian