

## BAB III METODE PENELITIAN

### 3.1 Desain Penelitian

Metode quasi eksperimen digunakan pada penelitian ini. Metode penelitian ini digunakan karena memakai dua kelompok dan tidak ada proses randomisasi pada subjek (Fraenkel et al., 2012). Dua kelompok ini diberi perlakuan yang berbeda yaitu kelompok eksperimen dan kelompok kontrol. Pembelajaran pada kelompok eksperimen menggunakan *brain dump* dan *writing is thinking*, sedangkan pembelajaran pada kelompok kontrol menggunakan tayangan video dan Lembar Kerja Siswa (LKS). Desain penelitian yang digunakan yaitu *pretest and posttest design*, adapun gambaran desain penelitiannya dijelaskan pada Tabel 3.1. Tujuan dari penelitian ini yaitu untuk memberikan informasi tentang beban kognitif dan level berpikir dalam pembelajaran secara daring pada sistem reproduksi menggunakan *brain dump* dan *writing is thinking*.

Tabel 3. 1

Desain Penelitian

Kelompok	Pretest (O)	Perlakuan (X)	Posttest (O)
Kelompok Eksperimen	O <sub>1</sub>	X1	O <sub>2</sub>
Kelompok Kontrol	O <sub>1</sub>	X2	O <sub>2</sub>

(Creswell, 2012)

Keterangan :

- O<sub>1</sub> : pengukuran level berpikir awal
- X1 : pembelajaran menggunakan *brain dump* dan *writing is thinking*
- X2 : pembelajaran konvensional/yang biasa dilakukan oleh guru
- O<sub>2</sub> : pengukuran beban kognitif dan level berpikir siswa

### 3.2 Subjek Penelitian

Populasi penelitian ini yaitu siswa kelas XI SMA Negeri X di Kota Bandung. Penelitian ini melibatkan 41 siswa yang terdiri dari dua kelompok yaitu kelompok eksperimen (20 siswa) dan kelompok kontrol (21 siswa). *Purposive sampling* digunakan sebagai teknik *sampling* pada penelitian ini. *Purposive sampling* adalah teknik *sampling* yang dilakukan berdasarkan pertimbangan tertentu, pada penelitian

ini teknik *sampling* digunakan berdasarkan kemampuan siswa yang tidak jauh berbeda antara kelompok eksperimen maupun kelompok kontrol.

### 3.3 Definisi Operasional

Penafsiran atau pengertian terhadap judul penelitian perlu dilakukan agar tidak terjadi kesalahpahaman, penulis memaparkan arah penelitian yang efektif dan efisien sebagai berikut:

- 1) *brain dump* yang digunakan yaitu *four square brain dump* yang merupakan suatu strategi belajar yang bertujuan untuk mengosongkan pikiran sebelum pembelajaran, kegiatan dilakukan dengan cara mengisi pertanyaan yang telah disediakan yaitu: a) apa yang kamu pikirkan; b) apa yang harus dilakukan; c) apa yang harus disyukuri; dan d) apa yang menjadi tiga prioritas utama pada bagian b;
- 2) *writing is thinking* yang digunakan yaitu *Feynman technique* yang dikembangkan oleh Richard Feynman yaitu strategi belajar yang bertujuan untuk melatih siswa dalam mengonstruksi pengetahuan, dilakukan dengan cara menjelaskan konsep dalam bentuk tulisan dengan langkah-langkah sebagai berikut: a) menuliskan konsep; b) menjelaskan konsep dengan kata-kata sendiri; c) mengidentifikasi konsep yang tidak diketahui; dan d) membuat penjelasan konsep agar dipahami orang lain;
- 3) beban kognitif yang dimaksud dalam penelitian ini adalah *Intrinsic Cognitive Load (ICL)*, *Extraneous Cognitive Load (ECL)* dan *Germane Cognitive Load (GCL)*. *Intrinsic Cognitive Load* digambarkan oleh tanggapan siswa terhadap pengetahuan awal, kompleksitas materi dan komponen informasi *Extraneous Cognitive Load* digambarkan oleh tanggapan siswa terhadap usaha mental selama pembelajaran dan strategi yang digunakan. *Germane Cognitive Load* digambarkan oleh tanggapan siswa terhadap pemahaman materi. Ketiga komponen ini diukur menggunakan *Subjective Rating Scale* dengan skala 1 - 8;
- 4) level berpikir yang dimaksud dalam penelitian ini adalah skor siswa pada setiap level berpikir sesuai taksonomi Marzano dan Kendal (2007). Level 1 (*retrieval*) terdiri dari *recognizing* dan *executing*; level 2 (*comprehension*) terdiri dari

*integrating* dan *symbolizing*; level 3 (*analysis*) terdiri dari *Matching* dan *generalizing*; level 4 (*knowledge utilization*) terdiri dari *decision making* dan *problem solving*; level 5 (*metacognition*) terdiri dari *specifying goal* dan *process monitoring*; serta level 6 (*self-system*) terdiri dari *examining efficacy* dan *examining motivation*.

### 3.4 Teknik Pengumpulan Data

Instrumen penelitian dibuat untuk mendapatkan data penelitian berupa angket *subjective rating scale* dan soal level berpikir. Angket *subjective rating scale* dan soal level berpikir diberikan pada kelompok eksperimen dan kelompok kontrol pada setiap akhir pembelajaran. Penelitian ini menggunakan teknik pengumpulan data yang dijelaskan dan dapat dilihat pada Tabel 3.2.

Tabel 3. 2

Teknik Pengumpulan Data

No.	Jenis Data	Instrumen yang Digunakan	Teknik Pengumpulan Data	Waktu Pengumpulan Instrumen
1	Beban Kognitif	<i>Subjective Rating Scale</i> untuk setiap komponen beban kognitif ( <i>intrinsic cognitive load, extraneous cognitive load, dan germane cognitive load</i> )	Non Tes	Setelah pembelajaran selesai
2	Level Berpikir	Soal Level Berpikir yang terdiri dari soal pilihan ganda dan soal esai	Tes Tertulis	Setelah pembelajaran selesai

### 3.5 Instrumen Penelitian

Instrumen yang terdiri dari instrumen nontes dan tes digunakan pada penelitian ini. Instrumen non-tes yaitu menggunakan *subjective rating scale* untuk mengukur beban kognitif serta instrumen tes yaitu soal pilihan ganda dan esai untuk mengukur level berpikir siswa.

#### a. *Subjective Rating Scale*

Instrumen *subjective rating scale* merupakan angket yang digunakan untuk mengukur beban kognitif (Klepsch *et al.*, 2017; Klepsch & Seufert, 2020). *Subjective rating scale* berisi pernyataan yang menggambarkan pengetahuan awal siswa, kompleksitas materi dan komponen informasi, usaha mental selama pembelajaran dan pemahaman materi terkait materi sistem reproduksi berdasarkan

Yunni Handayani, 2021

PENGUNAAN BRAIN DUMP DAN WRITING IS THINKING UNTUK MENGATASI BEBAN KOGNITIF DAN PENGARUHNYA TERHADAP LEVEL BERPIKIR SISWA DALAM PEMBELAJARAN SISTEM REPRODUKSI  
Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

jawaban yang diberikan oleh siswa. Pernyataan pada angket *subjective rating scale* dibuat dengan memerhatikan strategi yang digunakan pada masing-masing kelompok. Adapun kisi-kisi angket *subjective rating scale* dijelaskan pada Tabel 3.3. Angket *subjective rating scale* secara lengkap dapat dilihat pada Lampiran 1.

Tabel 3. 3

Kisi-kisi *Subjective Rating Scale*

Komponen Beban Kognitif	Indikator	Jumlah Pernyataan
<i>Intrinsic Cognitive Load (ICL)</i>	Tanggapan siswa terkait materi yang diberikan oleh guru	4
	Tanggapan siswa mengenai pengetahuan awal yang dimiliki	6
	Tanggapan siswa mengenai komponen informasi	2
<i>Extraneous Cognitive Load (ECL)</i>	Tanggapan siswa mengenai tugas yang diberikan	6
	Tanggapan siswa mengenai strategi yang digunakan	12
<i>Germane Cognitive Load (GCL)</i>	Tanggapan siswa mengenai pemahaman materi	14

Pemberian skor pada angket *subjective rating scale* menggunakan skala dari rentang 1 – 8. Pemberian skor angket *subjective rating scale* disesuaikan dengan rubrik yang disajikan pada Tabel 3.4. Semakin tinggi skor yang diperoleh siswa maka semakin tinggi pula beban yang dilakukan oleh siswa dalam pembelajaran.

Tabel 3. 4

Rubrik Penskoran *Subjective Rating Scale*

Keterangan Tanggapan	Skor
Sangat Sangat Setuju	1
Sangat Setuju	2
Setuju	3
Cukup Setuju	4
Kurang Setuju	5
Tidak Setuju	6
Sangat Tidak Setuju	7
Sangat Sangat Tidak Setuju	8

### b. Instrumen Level Berpikir

Kedua kelompok diberikan soal level berpikir terkait sistem reproduksi pada saat sebelum pembelajaran (*pretest*) dan setelah proses pembelajaran (*posttest*). Soal level berpikir dikembangkan berdasarkan indikator level berpikir (Marzano & Kendall, 2007). Soal level berpikir terdiri dari soal pilihan ganda dan soal uraian. Soal pilihan ganda meliputi level 1 (*retrieval*), level 2 (*comprehension*) dan level 3

(*analysis*) sebanyak 14 soal. Sedangkan soal esai meliputi level 4 (*knowledge utilization*), level 5 (*metacognition*) dan level 6 (*self system*) sebanyak 8 soal. Tabel 3.5 menguraikan tentang kisi-kisi soal level berpikir. Soal level berpikir pilihan ganda dan esai secara lengkap dapat dilihat pada Lampiran 2.

Tabel 3. 5  
Kisi-kisi Soal Level Berpikir

No.	Level Berpikir	Proses Berpikir	Bentuk Soal	Jumlah Soal
1	Level 1 ( <i>Retrieval</i> )	<i>Recognizing</i>	Pilihan Ganda	2
		<i>Executing</i>	Pilihan Ganda	2
2	Level 2 ( <i>Comprehension</i> )	<i>Integrating</i>	Pilihan Ganda	2
		<i>Symbolizing</i>	Pilihan Ganda	3
3	Level 3 ( <i>Analysis</i> )	<i>Matching</i>	Pilihan Ganda	3
		<i>Generalizing</i>	Pilihan Ganda	2
4	Level 4 ( <i>Knowledge Utilization</i> )	<i>Decision Making</i>	Uraian	2
		<i>Problem Solving</i>	Uraian	2
5	Level 5 ( <i>Metacognition</i> )	<i>Specifying Goal</i>	Uraian	1
		<i>Process Monitoring</i>	Uraian	1
6	Level 6 ( <i>Self System</i> )	<i>Examining Efficacy</i>	Uraian	1
		<i>Examining Motivation</i>	Uraian	1

### c. Pengembangan Instrumen Penelitian

Instrumen *subjective rating scale* untuk mengukur beban kognitif yang sudah dibuat selanjutnya dilakukan *judgement*. Sedangkan instrumen penelitian untuk mengukur level berpikir setelah dilakukan *judgement* kemudian melalui tahapan uji coba instrumen pada siswa yang sudah mempelajari materi sistem reproduksi. Hasil kelayakan instrumen penelitian dapat diketahui setelah uji coba instrumen dilakukan yang kemudian digunakan untuk penelitian. Kemudian instrumen penelitian yang sudah diuji coba dilakukan analisis yang terdiri dari daya pembeda, tingkat kesukaran, validitas soal dan reliabilitas. Analisis yang dilakukan menggunakan program *software* Anates versi 4.0.9. Hasil analisis soal kemudian dijadikan dasar untuk menentukan apakah soal tersebut layak digunakan, diperbaiki atau tidak digunakan.

### 1) Daya Pembeda

Soal perlu dianalisis agar dapat diketahui tingkat daya pembeda dengan tujuan untuk menentukan apakah siswa sudah paham terkait materi atau siswa yang belum paham terkait materi. Soal yang diuji dikatakan mampu membedakan siswa yang sudah paham materi dengan siswa yang belum paham materi apabila memiliki nilai daya pembeda yang tinggi. Kategori daya pembeda menurut (Arikunto, 2011) dapat dilihat pada Tabel 3.6 sebagai berikut.

Tabel 3. 6

Kriteria Daya Pembeda Soal

No	Rentang Nilai Daya Pembeda	Kriteria
1	0,00 – 0,20	Jelek
2	0,21 – 0,40	Cukup
3	0,41 – 0,70	Baik
4	0,71 – 1,00	Baik Sekali

Rekapitulasi hasil analisis daya pembeda soal level berpikir ditunjukkan pada Tabel 3.7. Hasil tersebut menunjukkan bahwa sebagian besar soal yang diuji sudah menunjukkan daya pembeda dengan kriteria baik.

Tabel 3. 7

Rekapitulasi Analisis Daya Pembeda Soal Level Berpikir

Jenis Soal	Kriteria Daya Pembeda	Nomor Soal	Jumlah Soal	Persentase
Pilihan Ganda	Jelek	4	1	6,25%
	Cukup	3	1	6,25%
	Baik	1, 6, 7, 10, 11, 12, 14, 16	8	50%
	Baik Sekali	2, 5, 8, 9, 13, 15	6	37,50%
Essai	Jelek	-	0	0%
	Cukup	5	1	12,5%
	Baik	1, 2, 3, 6, 7, 8	6	75%
	Baik Sekali	4	1	12,5%

### 2) Tingkat Kesukaran

Soal yang dibuat perlu diketahui untuk menentukan tingkat kesukaran suatu soal. Keseimbangan antara soal yang mudah, sedang dan sulit sangat diperlukan agar mengetahui apakah soal yang dibuat sudah baik atau belum. Rentang indeks untuk analisis tingkat kesukaran dimulai dari 0,00 sampai 1,00; soal memiliki indeks yang kecil maka termasuk sukar dan sebaliknya. Tabel 3.8 memperlihatkan hasil analisis tingkat kesukaran pada soal level berpikir.

Tabel 3. 8

## Rekapitulasi Analisis Tingkat Kesukaran Soal Level Berpikir

Jenis Soal	Kriteria Tingkat Kesukaran	Nomor Soal	Jumlah Soal	Persentase
Pilihan Ganda	Sangat Mudah	-	0	0%
	Mudah	9	1	6,25%
	Sedang	1, 2, 5, 6, 7, 8, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16	13	81,25%
	Sukar	4	1	6,25%
	Sangat Sukar	3	1	6,25%
Essai	Sangat Mudah	-	0	0%
	Mudah	-	0	0%
	Sedang	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8	8	100%
	Sukar	-	0	0%
	Sangat Sukar	-	0	0%

## 3) Validitas

Soal perlu diketahui apakah soal tersebut valid atau tidak dengan cara mengukur derajat validitasnya berdasarkan kriteria yang ditetapkan. Interpretasi mengenai validitas menurut (Arikunto, 2011) dapat dilihat pada Tabel 3.9.

Tabel 3. 9

## Kriteria Validitas Butir Soal

No	Rentang Nilai Validitas	Kriteria
1	0,00 – 0,19	Sangat Rendah
2	0,20 – 0,39	Rendah
3	0,40 – 0,59	Cukup
4	0,60 – 0,79	Tinggi
5	0,80 – 1,00	Sangat Tinggi

Rekapitulasi hasil analisis validitas soal level berpikir ditunjukkan pada Tabel 3.10. Hasil menunjukkan pada soal pilihan ganda sebagian besar soal sudah mencapai kriteria cukup, sedangkan pada soal esai sebagian besar soal sudah mencapai kriteria tinggi.

Tabel 3. 10

## Rekapitulasi Hasil Analisis Validitas Level Berpikir

Jenis Soal	Kriteria Validitas Butir Soal	Nomor Soal	Jumlah Soal	Persentase
Pilihan Ganda	Sangat Rendah	-	0	0%
	Rendah	3, 4	2	12,5%
	Cukup	1, 2, 6, 7, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16	11	68,75%
	Tinggi	5, 8, 9	3	18,75%
	Sangat Tinggi	-	0	0%

Jenis Soal	Kriteria Validitas Butir Soal	Nomor Soal	Jumlah Soal	Persentase
Essai	Sangat Rendah	-	0	0%
	Rendah	-	0	0%
	Cukup	8	1	12,5%
	Tinggi	2, 3, 4, 5, 6, 7	6	75%
	Sangat Tinggi	1	1	12,5%

#### 4) Reliabilitas

Soal perlu diuji reliabilitas agar suatu instrumen dapat diketahui tingkat atau derajat konsisten. Reliabilitas suatu tes menurut (Arikunto, 2011) dikategorikan berdasarkan rentang nilainya yang dijelaskan pada Tabel 3.11.

Tabel 3. 11

#### Kriteria Reliabilitas Butir Soal

No	Rentang Nilai Reliabilitas	Kriteria
1	0,00 – 0,19	Sangat Rendah
2	0,20 – 0,39	Rendah
3	0,40 – 0,59	Cukup
4	0,60 – 0,79	Tinggi
5	0,80 – 1,00	Sangat Tinggi

Perhitungan reliabilitas soal level berpikir pada soal pilihan termasuk ke dalam kategori sangat tinggi yaitu 0,86. Berdasarkan hasil analisis soal yang telah direkap pada Tabel 3.12, terdapat dua soal level 1 (*retrieval*) yaitu pada nomor 3 dan nomor 4 yang tidak digunakan karena hasil uji validitas yang tidak signifikan. Selain itu soal lain dirasa cukup untuk mewakili pengukuran pada level 1 (*retrieval*).

Tabel 3. 12

#### Rekapitulasi Hasil Analisis Butir Soal Level Berpikir Pilihan Ganda

No. Soal	Daya Pembeda	Tingkat Kesukaran	Efektivitas Pengecoh					Validitas	Keputusan	No. Soal Baru
			A	B	C	D	E			
1	62,50% (Baik)	66,67% Sedang	++	-	-	*	++	0,497 (Signifikan)	Dipakai	1
2	75,00% (Baik Sekali)	70,00% Sedang	-	*	--	++	++	0,593 (Sangat Signifikan)	Dipakai	2
3	25,00% (Cukup)	13,33 % Sangat Sukar	++	*	++	++	++	0,360 (Tidak Signifikan)	Dibuang	-
4	-12,50% (Jelek)	20,00% Sukar	++	-	++	*	--	-0,123 (Tidak Signifikan)	Dibuang	-
5	87,50%	63,33%	+	+	*	++	+	0,719	Dipakai	3



No. Soal	Daya Pembeda	Tingkat Kesukaran	Efektivitas Pengecoh					Validitas	Keputusan	No. Soal Baru
			A	B	C	D	E			
	(Baik Sekali)	Sedang						(Sangat Signifikan)		
6	62,50% (Baik)	33,33% Sedang	--	---	*	++	++	0,472 (Signifikan)	Dipakai	4
7	62,50% (Baik)	50,00% Sedang	+	*	--	++	-	0,483 (Signifikan)	Dipakai	5
8	75,00% (Baik Sekali)	56,67% Sedang	*	++	---	-	-	0,603 (Sangat Signifikan)	Dipakai	6
9	87,50% (Baik Sekali)	76,67% Mudah	*	++	++	++	+	0,735 (Sangat Signifikan)	Dipakai	7
10	50,00% (Baik)	43,33% Sedang	*	+	++	+	+	0,462 (Signifikan)	Dipakai	8
11	62,50% (Baik)	50,00% Sedang	++	-	++	-	*	0,536 (Signifikan)	Dipakai	9
12	50,00% (Baik)	66,67% Sedang	++	++	*	++	++	0,535 (Signifikan)	Dipakai	10
13	75,00% (Baik Sekali)	50,00% Sedang	*	+	---	+	--	0,554 (Sangat Signifikan)	Dipakai	11
14	62,50% (Baik)	43,33% Sedang	---	-	--	*	++	0,497 (Signifikan)	Dipakai	12
15	87,50% (Baik Sekali)	40,00% Sedang	--	*	++	--	++	0,571 (Sangat Signifikan)	Dipakai	13
16	62,50% (Baik)	33,33% Sedang	++	*	++	-	++	0,510 (Signifikan)	Dipakai	14

Soal level berpikir esai memiliki reliabilitas yang termasuk ke dalam kategori sangat tinggi yaitu 0,91. Berdasarkan hasil analisis soal level berpikir esai menunjukkan hasil yang baik, sehingga semua soal esai yang dibuat layak digunakan pada penelitian ini. Tabel 3.13 menunjukkan rekapitulasi hasil analisis butir soal level berpikir esai.

Tabel 3. 13

## Rekapitulasi Hasil Analisis Butir Soal Level Berpikir Esai

No. Soal	Daya Pembeda	Tingkat Kesukaran	Validitas	Keputusan	No. Soal Baru
1	50,00% (Baik)	53,13% (Sedang)	0,808 (Sangat Signifikan)	Dipakai	1
2	50,00% (Baik)	62,50% (Sedang)	0,718 (Sangat Signifikan)	Dipakai	2
3	50,00% (Baik)	62,50% (Sedang)	0,681 (Signifikan)	Dipakai	3
4	71,88% (Baik)	60,94% (Sedang)	0,627 (Signifikan)	Dipakai	4

No. Soal	Daya Pembeda	Tingkat Kesukaran	Validitas	Keputusan	No. Soal Baru
5	22,50% (Cukup)	46,25% (Sedang)	0,712 (Sangat Signifikan)	Dipakai dengan revisi	5
6	53,13% (Baik)	57,81% (Sedang)	0,739 (Sangat Signifikan)	Dipakai	6
7	57,50% (Baik)	56,25% (Sedang)	0,651 (Signifikan)	Dipakai	7
8	42,50% (Baik)	48,75 (Sedang)	0,592 (Signifikan)	Dipakai	8

### 3.6 Prosedur Penelitian

Penelitian dilakukan menjadi empat tahap, yaitu tahap persiapan penelitian, tahap perencanaan penelitian, tahap pelaksanaan penelitian dan tahap penyusunan laporan. Keempat tahapan tersebut dijelaskan sebagai berikut:

#### a. Tahap Persiapan Penelitian

Tahap persiapan penelitian yang dilakukan diuraikan sebagai berikut:

- 1) melakukan studi literatur tentang *brain dump*, *writing is thinking*, beban kognitif dan level berpikir;
- 2) penyusunan rancangan penelitian dengan bimbingan dari dosen;
- 3) melakukan seminar proposal penelitian;
- 4) melakukan revisi proposal penelitian.

#### b. Tahap Perencanaan Penelitian

Tahap perencanaan penelitian yang dilakukan diuraikan sebagai berikut:

- 1) membuat instrumen penelitian yaitu angket *subjective rating scale* dan soal untuk mengukur level berpikir, kemudian melakukan *judgement* instrumen dan diperbaiki berdasarkan saran dari dosen ahli dan pembimbing tesis;
- 2) melakukan observasi tempat penelitian dan membuat surat izin penelitian;
- 3) melakukan uji coba terhadap instrumen penelitian kemudian dianalisis dan diperbaiki sebelum digunakan di lapangan;
- 4) menentukan subjek penelitian;
- 5) membuat rencana pelaksanaan pembelajaran (RPP) yang akan digunakan untuk kelompok kontrol dan kelompok eksperimen.

### c. Tahap Pelaksanaan Penelitian

Tahap pelaksanaan yang dilakukan diuraikan sebagai berikut:

- 1) memberikan modul setiap satu minggu sebelum pembelajaran sistem reproduksi secara daring pada setiap pertemuan;
- 2) proses pembelajaran sebanyak dua kali pertemuan pada kelompok kontrol dan kelompok eksperimen, pertemuan pertama dengan materi sistem reproduksi pria dan pertemuan kedua dengan materi sistem reproduksi wanita, penjelasan mengenai kegiatan pembelajaran untuk kelompok eksperimen dan kelompok kontrol diuraikan pada Tabel 3.14 dan Tabel 3.15.

Tabel 3. 14

#### Kegiatan Pembelajaran Pertemuan 1

Kelompok Kontrol	Kelompok Eksperimen	Keterangan
<i>Asynchronous Learning</i>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Siswa diberikan materi sistem reproduksi pria</li> <li>• <b>Siswa mengerjakan Lembar Kerja Siswa (LKS) sistem reproduksi pria yang disediakan oleh guru</b></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Siswa melakukan kegiatan <i>brain dump</i></b></li> <li>• Siswa diberikan materi sistem reproduksi pria</li> <li>• <b>Siswa mengerjakan <i>writing is thinking</i> tentang materi sistem reproduksi pria</b></li> </ul>	Dikumpulkan melalui <i>Google Classroom</i>
<i>Synchronous Learning</i>		
<b>Pendahuluan</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Siswa melihat tayangan video tentang sistem reproduksi pria tentang perjalanan sperma</b></li> <li>• Guru bertanya “organ apa saja yang ada pada sistem reproduksi pria?” yang bertujuan untuk mengetahui pengetahuan awal siswa terkait materi sistem reproduksi pria</li> <li>• Guru menjelaskan manfaat belajar mengenai sistem reproduksi pria</li> </ul>	<b>Pendahuluan</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Siswa melakukan kegiatan <i>brain dump</i></b> (dilakukan dengan cara mengisi lembar <i>brain dump</i> yang telah disediakan dengan empat pertanyaan: apa yang sedang dipikirkan, apa yang akan dilakukan, apa tiga prioritas utama yang akan dilakukan, dan apa yang disyukuri)</li> <li>• Guru bertanya “organ apa saja yang ada pada sistem reproduksi pria?” yang bertujuan untuk mengetahui pengetahuan awal siswa terkait materi sistem reproduksi pria</li> <li>• Guru menjelaskan manfaat belajar mengenai sistem reproduksi pria</li> </ul>	Pendahuluan dilakukan menggunakan <i>Google Meet</i> dan <i>Group Whatsapp</i>

Kelompok Kontrol	Kelompok Eksperimen	Keterangan
<p><b>Kegiatan Inti</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Diskusi terkait materi sistem reproduksi pria yang belum dipahami siswa</li> </ul>	<p><b>Kegiatan Inti</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Diskusi terkait materi sistem reproduksi pria yang belum dipahami siswa</li> <li><b>Siswa melakukan kegiatan <i>writing is thinking</i> tentang materi sistem reproduksi pria selama pembelajaran</b> (<i>writing is thinking</i> yang digunakan yaitu <i>technique</i>, diisi oleh siswa pada Feynman lembar <i>writing is thinking</i> yang telah disediakan dengan empat langkah berikut: menuliskan konsep, menjelaskan konsep dengan kata-kata sendiri, mengidentifikasi konsep yang tidak diketahui dan membuat penjelasan konsep agar dipahami orang lain</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Diskusi menggunakan <i>Google Meet</i></li> <li><i>Writing is thinking</i> dikumpulkan melalui <i>Group Whatsapp</i></li> </ul>
<p><b>Penutup</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Siswa menyimpulkan terkait materi sistem reproduksi pria yang sudah dipelajari</li> <li>Guru menyimpulkan kembali terkait materi sistem reproduksi pria yang dipelajari</li> <li>Pengisian angket <i>Subjective Rating Scale</i> dan Soal Level Berpikir</li> </ul>	<p><b>Penutup</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Siswa menyimpulkan terkait materi sistem reproduksi pria yang sudah dipelajari</li> <li>Guru menyimpulkan kembali terkait materi sistem reproduksi pria yang dipelajari</li> <li>Pengisian angket <i>Subjective Rating Scale</i> dan Soal Level Berpikir</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Penarikan kesimpulan dilakukan melalui <i>Google Meet</i></li> <li>Pengisian angket dilakukan melalui <i>Google Form</i></li> </ul>

Tabel 3. 15

## Kegiatan Pembelajaran Pertemuan 2

Kelompok Kontrol	Kelompok Eksperimen	Keterangan
<i>Asynchronous Learning</i>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>Siswa diberikan materi sistem reproduksi wanita</li> <li><b>Siswa mengerjakan Lembar Kerja Siswa (LKS) sistem reproduksi wanita yang disediakan oleh guru</b></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li><b>Siswa melakukan kegiatan <i>brain dump</i></b></li> <li>Siswa diberikan materi sistem reproduksi wanita</li> <li><b>Siswa mengerjakan <i>writing is thinking</i> tentang materi sistem reproduksi wanita</b></li> </ul>	Dikumpulkan melalui <i>Google Classroom</i>
<i>Synchronous Learning</i>		
<p><b>Pendahuluan</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li><b>Siswa melihat tayangan video tentang sistem reproduksi wanita tentang perjalanan ovum dan siklus menstruasi</b></li> <li>Guru bertanya “organ apa saja yang ada pada sistem reproduksi wanita?” yang bertujuan untuk mengetahui pengetahuan awal siswa terkait materi sistem reproduksi wanita</li> </ul>	<p><b>Pendahuluan</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li><b>Siswa melakukan kegiatan <i>brain dump</i></b> (dilakukan dengan cara mengisi lembar <i>brain dump</i> yang telah disediakan dengan empat pertanyaan: apa yang sedang dipikirkan, apa yang akan dilakukan, apa tiga prioritas utama yang akan dilakukan, dan apa yang disyukuri)</li> <li>Guru bertanya “organ apa saja yang ada pada sistem reproduksi wanita?” yang bertujuan untuk</li> </ul>	Pendahuluan dilakukan menggunakan <i>Google Meet</i> dan <i>Group Whatsapp</i>

Kelompok Kontrol	Kelompok Eksperimen	Keterangan
<ul style="list-style-type: none"> <li>Guru menjelaskan manfaat belajar mengenai sistem reproduksi wanita</li> </ul>	mengetahui pengetahuan awal siswa terkait materi sistem reproduksi wanita <ul style="list-style-type: none"> <li>Guru menjelaskan manfaat belajar mengenai sistem reproduksi wanita</li> </ul>	
<b>Kegiatan Inti</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Diskusi terkait materi sistem reproduksi wanita yang belum dipahami siswa</li> </ul>	<b>Kegiatan Inti</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Diskusi terkait materi sistem reproduksi wanita yang belum dipahami siswa</li> <li><b>Siswa melakukan kegiatan <i>writing is thinking</i> tentang materi sistem reproduksi wanita selama pembelajaran</b> (<i>writing is thinking</i> yang digunakan yaitu <i>technique</i>, diisi oleh siswa pada Feynman lembar <i>writing is thinking</i> yang telah disediakan dengan empat langkah berikut: menuliskan konsep, menjelaskan konsep dengan kata-kata sendiri, mengidentifikasi konsep yang tidak diketahui dan membuat penjelasan konsep agar dipahami orang lain</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Diskusi menggunakan <i>Google Meet</i></li> <li><i>Writing is thinking</i> dikumpulkan melalui <i>Group Whatsapp</i></li> </ul>
<b>Penutup</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Siswa menyimpulkan terkait materi sistem reproduksi wanita yang dipelajari</li> <li>Guru menyimpulkan kembali terkait materi sistem reproduksi wanita yang sudah dipelajari</li> <li>Pengisian angket <i>Subjective Rating Scale</i> dan Soal Level Berpikir</li> </ul>	<b>Penutup</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Siswa menyimpulkan terkait materi sistem reproduksi wanita yang dipelajari</li> <li>Guru menyimpulkan kembali terkait materi sistem reproduksi wanita yang sudah dipelajari</li> <li>Pengisian angket <i>Subjective Rating Scale</i> dan Soal Level Berpikir</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Penarikan kesimpulan dilakukan melalui <i>Google Meet</i></li> <li>Pengisian angket dilakukan melalui <i>Google Form</i></li> </ul>

- 3) pengisian angket *subjective rating scale* dan soal level berpikir dilakukan di luar jam pelajaran biologi dengan diberikan rentang waktu untuk pengisiannya.

#### d. Tahap Penyusunan Laporan

Tahap penyusunan laporan terdiri dari:

- 1) data yang diperoleh selanjutnya direkap dan dianalisis;
- 2) data yang sudah dianalisis kemudian dibahas dan diinterpretasikan;
- 3) penarikan kesimpulan berdasarkan data;
- 4) penyusunan laporan dalam bentuk karya tulis.

### 3.7 Analisis Data

Data yang diperoleh terdiri dari data beban kognitif dan data pengukuran level berpikir. Data yang sudah didapat kemudian diolah agar dapat memberikan kesimpulan. Analisis data yang dilakukan menggunakan *software* Microsoft Excel 2016 dan SPSS 24.0. Analisis data yang digunakan yaitu uji normalitas, uji homogenitas, uji perbedaan rata-rata, uji linearitas dan uji korelasi.

Jumlah siswa pada penelitian ini yaitu 41 siswa, 20 siswa pada kelompok eksperimen dan 21 siswa pada kelompok kontrol sehingga uji normalitas yang digunakan yaitu uji Shapiro-Wilk. Uji normalitas dilakukan untuk menilai sebaran data pada kelompok apakah berdistribusi normal atau tidak. Taraf signifikansi yang digunakan yaitu  $\alpha = 0,05$ , jika hasil uji normalitas lebih besar dari  $\alpha$  (0,05) maka data berdistribusi normal, sedangkan jika hasil uji normalitas lebih kecil dari  $\alpha$  (0,05) maka data tidak berdistribusi normal. Uji Levene digunakan dalam menguji homogenitas, dilakukan untuk melihat apakah kelompok data memiliki variansi yang sama atau tidak. Taraf signifikansi yang digunakan yaitu  $\alpha = 0,05$ , jika hasil uji homogenitas lebih besar dari  $\alpha$  (0,05) maka memiliki variansi yang homogen, sedangkan jika hasil uji homogenitas lebih kecil dari  $\alpha$  (0,05) maka data tidak homogen.

Uji perbedaan rata-rata dilakukan untuk mengetahui apakah ada perbedaan yang signifikan atau tidak pada dua kelompok. Uji T merupakan uji perbedaan rata-rata yang dilakukan dalam penelitian ini dengan syarat data berdistribusi normal dan homogen. Taraf signifikansi yang digunakan yaitu  $\alpha = 0,05$ , jika hasil uji T lebih besar dari  $\alpha$  (0,05) maka tidak terdapat perbedaan yang signifikan, sedangkan jika hasil uji normalitas lebih kecil dari  $\alpha$  (0,05) maka terdapat perbedaan yang signifikan. Jika syarat data berdistribusi normal dan homogen tidak terpenuhi, maka selanjutnya dilakukan uji Mann-Whitney. Taraf signifikansi yang digunakan yaitu  $\alpha = 0,05$ , jika hasil uji Mann Whitney lebih besar dari  $\alpha$  (0,05) maka tidak terdapat perbedaan yang signifikan, sedangkan jika hasil uji normalitas lebih kecil dari  $\alpha$  (0,05) maka terdapat perbedaan yang signifikan.

Uji linearitas merupakan syarat yang harus dilakukan sebelum melakukan uji korelasi. Uji linearitas ini bertujuan untuk mengetahui apakah sebuah data memiliki hubungan linear yang signifikan atau tidak. Pengambilan keputusan dilakukan

dengan cara membandingkan hasil uji linearitas dengan  $\alpha$  sebesar 0,05 (5%). Jika nilai *deviation from linearity sig.* > 0,05 maka ada hubungan yang linear signifikan antara variabel yang diuji. Sedangkan jika nilai *deviation from linearity sig.* < 0,05 maka tidak ada hubungan yang linear secara signifikan antara variabel yang diuji. Uji korelasi dilakukan untuk mengetahui tingkat hubungan antara dua variabel. Uji korelasi Pearson merupakan uji korelasi yang dilakukan dalam penelitian ini dengan syarat data berdistribusi normal dan linier. Taraf signifikansi yang digunakan yaitu  $\alpha = 0,05$ , jika hasil uji Pearson lebih besar dari  $\alpha$  (0,05) maka tidak terdapat korelasi, sedangkan jika hasil uji korelasi dari  $\alpha$  (0,05) maka terdapat korelasi. Jika syarat data berdistribusi normal dan linier tidak terpenuhi, maka selanjutnya dilakukan uji Spearman. Taraf signifikansi yang digunakan yaitu  $\alpha = 0,05$ , jika hasil uji Spearman lebih besar dari  $\alpha$  (0,05) maka tidak terdapat perbedaan yang signifikan, sedangkan jika hasil uji normalitas lebih kecil dari  $\alpha$  (0,05) maka terdapat perbedaan yang signifikan.

Tabel 3. 16

## Interpretasi Koefisien Korelasi

No	Interval Koefisien	Interpretasi
1	0,00 – 0,19	Korelasi Sangat Rendah
2	0,20 – 0,39	Korelasi Rendah
3	0,40 – 0,59	Korelasi Sedang
4	0,60 – 0,79	Korelasi Kuat
5	0,80 – 1,00	Korelasi Sangat Kuat

Koefisien korelasi ( $r$ ) yang dihasilkan dapat diinterpretasikan seperti yang ditunjukkan dalam Tabel 3.15. Arah korelasi dapat dilihat dari tanda yang dihasilkan, korelasi dengan arah positif menunjukkan hubungan sebab akibat apabila terjadi penambahan nilai pada variabel X maka diikuti juga dengan penambahan nilai pada variabel Y. Sedangkan korelasi dengan arah negatif menunjukkan hubungan sebab akibat apabila terjadi penambahan nilai pada variabel X maka diikuti dengan penurunan nilai pada variabel Y atau sebaliknya.

#### a. Analisis Data Beban Kognitif

Data beban kognitif yang terdiri dari data pengukuran *intrinsic cognitive load* (ICL), *extraneous cognitive load* (ECL) dan *germane cognitive load* (GCL). Penskoran pada pengukuran beban kognitif dilakukan sesuai jawaban siswa dengan pemberian skor maksimal 8. Rekapitulasi hasil *subjective rating scale* selanjutnya



dikonversi ke skala 100 pada masing-masing komponen beban kognitif menggunakan rumus sebagai berikut:

$$\text{Nilai} = \frac{\text{Jumlah Skor}}{\text{Skor Total}} \times 100$$

Setelah skor beban kognitif pada masing-masing komponen dikonversi ke skala 100, selanjutnya masing-masing komponen dikategorikan berdasarkan nilai yang dihasilkan. Adapun kategori angka menurut Arikunto (2011) untuk komponen beban kognitif ditunjukkan pada Tabel 3.17.

Tabel 3. 17

Kategorisasi Angka

Nilai	Keterangan
80 – 100	Sangat Tinggi
60 – 79	Tinggi
40 – 59	Sedang
20 – 39	Rendah
0 – 19	Sangat Rendah

Ketiga komponen beban kognitif selanjutnya dilakukan uji statistik menggunakan *software* SPSS 24.0. Penelitian ini menggunakan dua kelompok sehingga untuk mengetahui apakah ada pengaruh atau tidak dari strategi yang digunakan diperlukan uji perbedaan rata-rata. Sebelum melakukan uji perbedaan rata-rata, perlu dilakukan uji prasyarat yaitu uji normalitas dan uji homogenitas. Kemudian masing-masing dari ketiga komponen beban kognitif tersebut kemudian dilakukan uji korelasi yang bertujuan untuk mengetahui pola hubungan di antara ICL, ECL dan GCL. Sebelum dilakukan uji korelasi, dilakukan terlebih dahulu uji linearitas.

- 1) Uji normalitas, data yang digunakan untuk uji normalitas yaitu data beban kognitif total pada pertemuan 1, pertemuan 2 dan keseluruhan; *intrinsic cognitive load* (ICL) pada pertemuan 1, pertemuan 2 dan keseluruhan; *extraneous cognitive load* (ECL) pada pertemuan 1, pertemuan 2 dan keseluruhan; serta *germane cognitive load* (GCL) pada pertemuan 1, pertemuan 2 dan keseluruhan dari masing-masing kelompok.
- 2) Uji homogenitas, data yang digunakan dalam uji homogenitas yaitu data beban kognitif total pada pertemuan 1, pertemuan 2 dan keseluruhan; data *intrinsic cognitive load* (ICL) pada pertemuan 1, pertemuan 2 dan



- keseluruhan; *extraneous cognitive load* (ECL) pada pertemuan 1, pertemuan 2 dan keseluruhan; serta *germane cognitive load* (GCL) pada pertemuan 1, pertemuan 2 dan keseluruhan dari masing-masing kelompok.
- 3) Uji perbedaan rata-rata, data yang digunakan dalam uji perbedaan rata-rata yaitu data beban kognitif total pada pertemuan 1, pertemuan 2 dan keseluruhan; data *intrinsic cognitive load* (ICL) pada pertemuan 1, pertemuan 2 dan keseluruhan; *extraneous cognitive load* (ECL) pada pertemuan 1, pertemuan 2 dan keseluruhan; serta *germane cognitive load* (GCL) pada pertemuan 1, pertemuan 2 dan keseluruhan dari masing-masing kelompok.
  - 4) Uji linearitas, data yang digunakan pada uji linearitas yaitu data *intrinsic cognitive load* dengan *extraneous cognitive load* pada pertemuan 1, pertemuan 2 dan keseluruhan; *intrinsic cognitive load* dengan *germane cognitive load* pada pertemuan 1, pertemuan 2 dan keseluruhan; serta *extraneous cognitive load* dengan *germane cognitive load* pada pertemuan 1, pertemuan 2 dan keseluruhan dari masing-masing kelompok.
  - 5) Uji korelasi, data yang digunakan pada uji korelasi yaitu data *intrinsic cognitive load* dengan *extraneous cognitive load* pada pertemuan 1, pertemuan 2 dan keseluruhan; *intrinsic cognitive load* dengan *germane cognitive load* pada pertemuan 1, pertemuan 2 dan keseluruhan; serta *extraneous cognitive load* dengan *germane cognitive load* pada pertemuan 1, pertemuan 2 dan keseluruhan dari masing-masing kelompok. Selanjutnya hasil uji korelasi disimpulkan berdasarkan kriteria penetapan beban kognitif yang ditunjukkan pada Tabel 3.18

Tabel 3. 18  
Kriteria Penetapan Beban Kognitif

Komponen	Hasil Korelasi	Keterangan
ICL-ECL	Bernilai positif signifikan	Kemampuan siswa dalam memproses informasi telah menekan munculnya usaha mental
ICL-GCL	Bernilai negatif signifikan	Kemampuan siswa dalam memproses informasi telah meningkatkan hasil belajar
ECL-GCL	Bernilai negatif signifikan	Penurunan usaha mental mendorong hasil belajar yang lebih baik

(Rahmat et al., 2015)

### b. Analisis Data Level Berpikir

Data level berpikir terdiri dari data *pretest* dan *posttest* pada setiap level berpikir. Data level berpikir kemudian dikonversi ke skala 100 menggunakan rumus sebagai berikut:

$$\text{Nilai} = \frac{\text{Jumlah Skor}}{\text{Skor Total}} \times 100$$

Penelitian ini menggunakan dua kelompok sehingga untuk mengetahui apakah ada pengaruh atau tidak dari strategi yang digunakan diperlukan uji perbedaan rata-rata. Sebelum melakukan uji perbedaan rata-rata, perlu dilakukan uji prasyarat yaitu uji normalitas dan uji homogenitas.

- 1) Uji normalitas, data yang digunakan untuk uji normalitas yaitu *pretest* level 1 (*retrieval*), *pretest* level 2 (*comprehention*), *pretest* level 3 (*analysis*), *pretest* level 4 (*knowledge utilization*), *pretest* level 5 (*metacognition*), *pretest* level 6 (*self system*) dan *pretest* keseluruhan; level 1 (*retrieval*) pada pertemuan 1, pertemuan 2 dan keseluruhan; level 2 (*comprehension*) pada pertemuan 1, pertemuan 2 dan keseluruhan; level 3 (*analysis*) pada pertemuan 1, pertemuan 2 dan keseluruhan; level 4 (*knowledge utilization*) pada pertemuan 1, pertemuan 2 dan keseluruhan; level 5 (*metacognition*) pada pertemuan 1, pertemuan 2 dan keseluruhan; level 6 (*self system*) pada pertemuan 1, pertemuan 2 dan keseluruhan; serta rata-rata nilai level berpikir (kemampuan berpikir) pada pertemuan 1, pertemuan 2 dan keseluruhan dari masing-masing kelompok.
- 2) Uji homogenitas, data yang digunakan untuk uji normalitas yaitu *pretest* level 1 (*retrieval*), *pretest* level 2 (*comprehention*), *pretest* level 3 (*analysis*), *pretest* level 4 (*knowledge utilization*), *pretest* level 5 (*metacognition*), *pretest*

level 6 (*self system*) dan *pretest* keseluruhan; level 1 (*retrieval*) pada pertemuan 1, pertemuan 2 dan keseluruhan; level 2 (*comprehension*) pada pertemuan 1, pertemuan 2 dan keseluruhan; level 3 (*analysis*) pada pertemuan 1, pertemuan 2 dan keseluruhan; level 4 (*knowledge utilization*) pada pertemuan 1, pertemuan 2 dan keseluruhan; level 5 (*metacognition*) pada pertemuan 1, pertemuan 2 dan keseluruhan; level 6 (*self system*) pada pertemuan 1, pertemuan 2 dan keseluruhan; serta rata-rata nilai level berpikir (kemampuan berpikir) pada pertemuan 1, pertemuan 2 dan keseluruhan dari masing-masing kelompok.

- 3) Uji perbedaan rata-rata, data yang digunakan untuk uji normalitas yaitu *pretest* level 1 (*retrieval*), *pretest* level 2 (*comprehension*), *pretest* level 3 (*analysis*), *pretest* level 4 (*knowledge utilization*), *pretest* level 5 (*metacognition*), *pretest* level 6 (*self system*) dan *pretest* keseluruhan; level 1 (*retrieval*) pada pertemuan 1, pertemuan 2 dan keseluruhan; level 2 (*comprehension*) pada pertemuan 1, pertemuan 2 dan keseluruhan; level 3 (*analysis*) pada pertemuan 1, pertemuan 2 dan keseluruhan; level 4 (*knowledge utilization*) pada pertemuan 1, pertemuan 2 dan keseluruhan; level 5 (*metacognition*) pada pertemuan 1, pertemuan 2 dan keseluruhan; level 6 (*self system*) pada pertemuan 1, pertemuan 2 dan keseluruhan; serta rata-rata nilai level berpikir (kemampuan berpikir) pada pertemuan 1, pertemuan 2 dan keseluruhan dari masing-masing kelompok.

### c. Analisis Hubungan Beban Kognitif dengan Level Berpikir

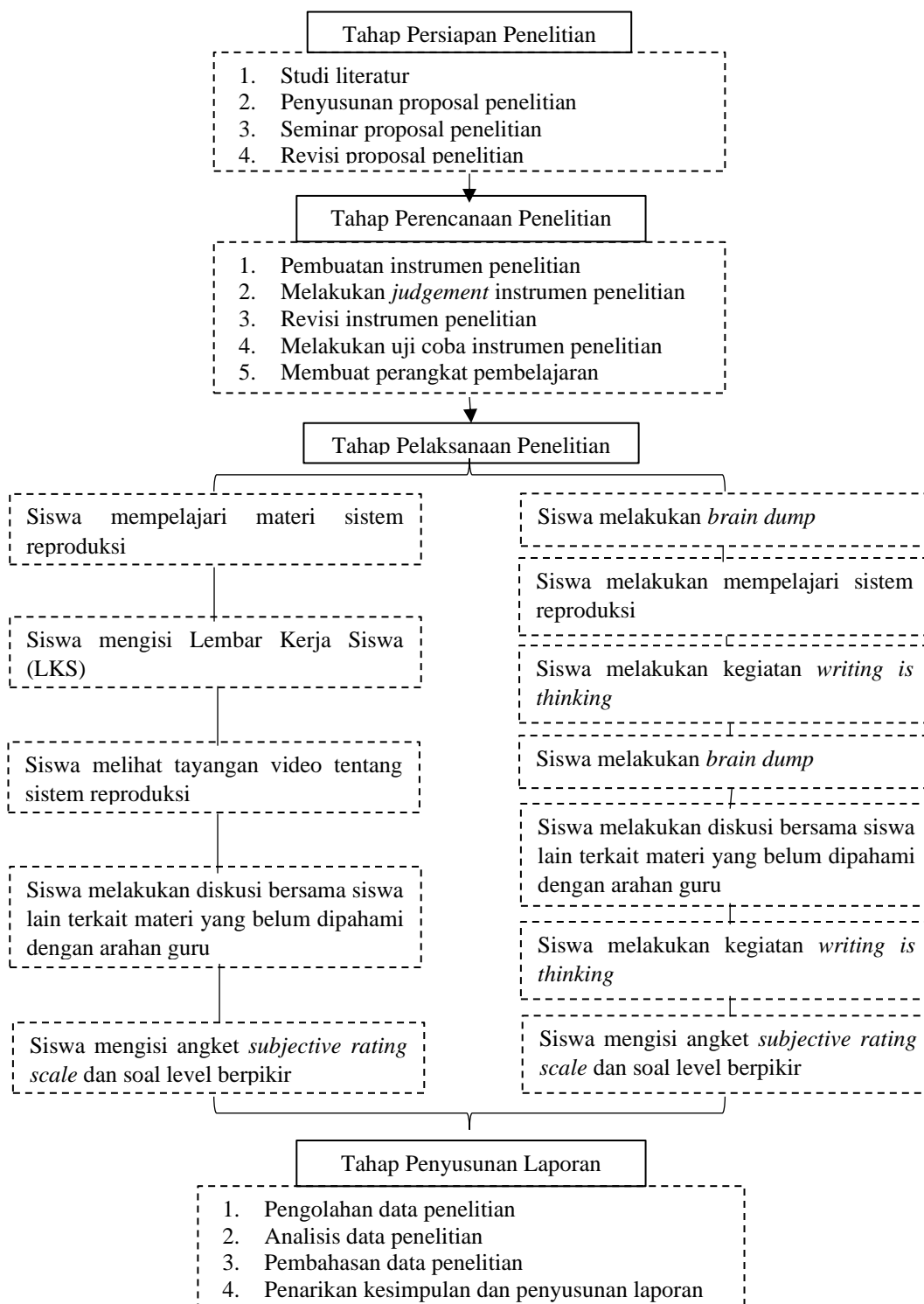
Hubungan antara beban kognitif dengan level berpikir dapat diketahui dengan melakukan uji linearitas dan korelasi.

- 1) Uji linearitas, data yang digunakan pada uji linearitas yaitu data beban kognitif total dengan level berpikir pada pertemuan 1, pertemuan 2 dan keseluruhan serta *germane cognitive load* dengan level berpikir pada pertemuan 1, pertemuan 2 dan keseluruhan dari masing-masing kelompok.
- 2) Uji korelasi, data yang digunakan pada uji korelasi yaitu data beban kognitif total dengan level berpikir pada pertemuan 1, pertemuan 2 dan keseluruhan

serta data *germane cognitive load* dengan level berpikir pada pertemuan 1, pertemuan 2 dan keseluruhan dari masing-masing kelompok.

### 3.8 Alur Penelitian

Penelitian terdiri dari tahap persiapan, perencanaan, pelaksanaan dan penyusunan laporan. Alur penelitian ditunjukkan pada Gambar 3.1.



Gambar 3. 1 Alur Penelitian