

## BAB III METODE PENELITIAN

### A. Desain Penelitian

Penelitian ini merupakan penelitian *quasi experiment*. Desain penelitian yang digunakan yaitu *non equivalent control group post-test only design*. Desain penelitian dapat dilihat pada Tabel 3.1 dan 3.2.

**Tabel 3.1** Desain Penelitian *non equivalent control group post-test only design* (Creswell, 2014)

<i>Group</i>	<i>Treatment</i>	<i>Post-test</i>
<i>Experimental group</i>	X	O
<i>Control group</i>	-	O

**Tabel 3.2** Desain Penelitian yang digunakan

<b>Kelompok Penelitian</b>	<b>Pembelajaran</b>	<b>Pengukuran</b>
<i>Treatment group</i> (kelompok eksperimen)	Pembelajaran dengan <i>modeling example</i>	<i>Post-test</i> menggunakan <i>two-tier test</i> (pengukuran hasil belajar)
<i>Non equivalent control group</i> (kelompok kontrol)	Pembelajaran tidak menggunakan <i>modeling example</i> (menggunakan observasi video)	<i>Post-test</i> menggunakan <i>two-tier test</i> (pengukuran hasil belajar)

### B. Populasi dan Subjek Penelitian

Populasi dalam penelitian ini yaitu aktivitas kognitif, beban kognitif, dan kemampuan penalaran siswa pada pembelajaran siklus biogeokimia (siklus air, nitrogen, dan karbon). Teknik sampling yang digunakan pada penelitian ini yaitu *purposive sampling*. Sampel yang digunakan belum mendapat pembelajaran tentang siklus biogeokimia dan belum pernah mendapatkan pengalaman belajar menggunakan *modeling example*.

Subjek penelitian ini yaitu 60 siswa dari dua kelas X MIPA tahun ajaran 2019/2020 pada pembelajaran siklus biogeokimia (siklus air, siklus nitrogen, dan siklus karbon). Satu kelas terdiri dari 30 siswa. Kelas yang pertama terdiri dari 16 siswa perempuan, dan 12 siswa laki-laki. Kelas yang kedua terdiri dari 15 siswa perempuan, dan 13 siswa laki-laki.

### C. Definisi Operasional

Definisi operasional merupakan penjelasan variabel-variabel yang digunakan dalam penelitian. Penjelasan variabel-variabel dalam penelitian ini yaitu:

1. Aktivitas kognitif merupakan skor kegiatan-kegiatan yang memicu perubahan dalam pengetahuan dan keterampilan yang meliputi mengaktifasi pengetahuan awal (K1), mengidentifikasi (K2), memaknai simbol (K3), membandingkan (K4), membuat hipotesis (K5), menginferensi pengetahuan (K6), dan mengelaborasi pengetahuan (K7). Aktivitas kognitif pada penelitian ini diperoleh dari *video recording* dan *audio recording* selama pembelajaran. Data verbal yang muncul dicatat pada lembar observasi aktivitas kognitif dan dianalisis sesuai *think-aloud protocols* (TAPs). (Lampiran A.6, dan A.7).
2. *Modeling example* merupakan pendekatan pembelajaran dengan memberikan *example*, mengeksplorasi contoh model, mendesain model, dilanjutkan dengan membuat model berbentuk tiga dimensi (model konvensional atau model animasi), dan mempresentasikan model.
3. Beban kognitif (*cognitive load*) merupakan beban yang timbul pada sistem kognitif seseorang akibat tugas yang diperoleh. Beban kognitif yang diukur pada penelitian ini terdiri dari *intrinsic cognitive load* (ICL), dan *extraneous cognitive load* (ECL).
  - a. *Intrinsic cognitive load* (ICL) merupakan skor menerima dan memproses informasi (MMI) tentang siklus biogeokimia (siklus air, siklus nitrogen, dan siklus karbon). Skor menerima dan memproses informasi (MMI) pada penelitian ini diukur dengan menggunakan *task complexity worksheet* yang terkait dengan dimensi pemrosesan informasi berdasarkan siklus biogeokimia. *Task complexity worksheet* diberikan pada pertemuan pertama dan pertemuan kedua pada akhir kegiatan inti pembelajaran. (Lampiran A.8, dan A.9).
  - b. *Extraneous cognitive load* (ECL) merupakan skor usaha mental yang terjadi sebagai akibat ketidakmampuan siswa dalam memproses informasi. Skor

usaha mental diukur dengan menggunakan angket berupa *subjective rating scale* dengan rentang skor 1-7. (Lampiran A.10, dan A.11).

4. Kemampuan penalaran merupakan skor kemampuan berpikir menggunakan logika untuk menarik kesimpulan berdasarkan fakta. Kemampuan penalaran pada penelitian ini mengacu pada *level of processing* taksonomi Marzano level 2 (*comprehension*) dan level 3 (*analysis*) yang masih berada pada level *cognitive system*. Level 2 yang digunakan yaitu *integrating* dan *symbolizing*, level 3 yang digunakan yaitu *matching*, *classifying*, dan *analyzing errors*. Kemampuan penalaran diukur menggunakan tes tertulis yaitu meliputi soal pilihan ganda beralasan (*two-tier test*) berjumlah 10 soal (Lampiran A.12).

#### D. Teknik Pengumpulan Data

Pada penelitian ini, data diperoleh dengan menggunakan instrumen yang disusun dalam bentuk lembar observasi aktivitas kognitif, *task complexity worksheet*, angket *subjective rating scale* dan soal pilihan ganda beralasan (*two-tier test*). Instrumen yang digunakan pada penelitian ini berdasarkan data yang diperlukan. Teknik pengumpulan data pada penelitian dapat dilihat pada Tabel 3.3.

**Tabel 3.3** Teknik Pengumpulan Data

No	Jenis Data	Instrumen yang digunakan	Teknik Pengumpulan Data	Waktu Penggunaan Instrumen
1	Aktivitas kognitif	Lembar observasi aktivitas kognitif ( <i>think-aloud protocols</i> )	Non tes	Selama kegiatan pembelajaran, pada pertemuan pertama dan pertemuan kedua pembelajaran.
2	<i>Intrinsic cognitive load (ICL)</i>	<i>Task complexity worksheet</i>	Tes tertulis	Setelah mendiskusikan desain model (pertemuan pertama) dan setelah siswa mempresentasikan model siklus karbon pada pertemuan kedua.
3	<i>Extraneous cognitive load (ECL)</i>	Angket <i>subjective rating scale</i>	Non tes	Setelah siswa mengerjakan <i>task complexity worksheet</i> .
4	Kemampuan penalaran	Soal kemampuan	Tes tertulis	Setelah siswa bersama dengan guru

Dewi Susanti, 2020

**STIMULASI AKTIVITAS KOGNITIF MELALUI MODELING EXAMPLE SERTA HUBUNGANNYA DENGAN BEBAN KOGNITIF DAN KEMAMPUAN PENALARAN SISWA SMA PADA PEMBELAJARAN SIKLUS BIOGEOKIMIA**

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

		penalaran berupa soal pilihan ganda beralasan ( <i>two-tier test</i> )		menyimpulkan kegiatan pembelajaran yang telah dilakukan (pertemuan kedua).
--	--	--	--	--

## E. Instrumen Penelitian

Instrumen yang digunakan dalam penelitian ini yaitu sebagai berikut:

### 1. Lembar Observasi Aktivitas Kognitif (*Think-aloud protocols* (TAPs))

*Think-aloud protocols* (TAPs) digunakan untuk mengidentifikasi aktivitas kognitif dalam memori kerja. Peneliti mengamati saat pengguna berusaha untuk menyelesaikan tugas yang ditentukan. Idealnya, pengamat hanya berbicara untuk mengingatkan subjek penelitian agar "tolong terus berbicara" untuk memperoleh data yang lengkap. *Worksheet* TAPs digunakan selama pembelajaran. Menurut Someran *et al.* (1994), pada tahun 1960-an Jan Elshout melakukan studi terkait keterampilan kognitif yang berhubungan dengan kecerdasan generik menggunakan suatu metode pengumpulan data verbal. Metode penerjemahan data melalui laporan verbal ini diberi nama metode *think aloud*. *Think aloud protocol* dapat digunakan untuk menjangkau aktivitas kognitif yang terjadi dalam *working memory* (Kragten *et al.*, 2015, Brandstetter *et al.*, 2017, Cromley *et al.*, 2010, & Cheng & Gilbert, 2015).

Laporan verbal yang dikumpulkan melalui instrumen *Think-aloud protocols* (TAPs) kemudian akan diterjemahkan dan dikategorisasikan ke dalam jenis aktivitas kognitif melalui proses pengkodean. Proses pengkodean merupakan bentuk dari analisis hasil jawaban siswa pada *think-aloud protocols* (TAPs) dan hasil dari pengkodean tersebut adalah data. Skema data verbal diterjemahkan ke dalam jenis aktivitas kognitif (Tabel 3.4) mengadaptasi dari skema pengkodean Cromley *et al.* (2010), Kragten *et al.* (2015), dan Brandstetter *et al.* (2017).

Pada penelitian ini, jenis aktivitas kognitif yang muncul dibagi menjadi aktivitas kognitif yang akurat dan tidak akurat. Aktivitas kognitif tersebut terdiri dari mengaktifasi pengetahuan awal secara akurat, mengaktifasi pengetahuan awal tidak akurat, mengidentifikasi akurat, mengidentifikasi tidak akurat, memaknai simbol secara akurat, memaknai simbol tidak akurat, membandingkan secara akurat, membandingkan tidak akurat, membuat hipotesis secara akurat, membuat

Dewi Susanti, 2020

STIMULASI AKTIVITAS KOGNITIF MELALUI MODELING EXAMPLE SERTA HUBUNGANNYA DENGAN BEBAN KOGNITIF DAN KEMAMPUAN PENALARAN SISWA SMA PADA PEMBELAJARAN SIKLUS BIOGEOKIMIA

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

hipotesis tidak akurat, menginferensi pengetahuan secara akurat, menginferensi pengetahuan tidak akurat, mengelaborasi pengetahuan secara akurat, dan mengelaborasi pengetahuan tidak akurat.

**Tabel 3.4** Skema Pengkodean Data Verbal ke dalam Jenis Aktivitas Kognitif (Cromley *et al.*, 2010; Kragten *et al.*, 2015; Brandstetter *et al.*, 2017)

Jenis aktivitas kognitif yang muncul	Definisi	Contoh laporan verbal siswa
Mengaktifkan pengetahuan awal (K1)	Siswa mengaktifkan pengetahuan awal yang relevan dari memori jangka panjang sebelum atau saat mempejari siklus biogeokimia (siklus air, siklus nitrogen, dan siklus karbon).	“Saya tahu bahwa siklus yang terdapat pada gambar merupakan siklus nitrogen.”
Mengidentifikasi (K2)	Siswa dapat mengidentifikasi komponen informasi berupa komponen proses dan bukan proses yang terdapat dalam siklus biogeokimia (siklus air, siklus nitrogen, dan siklus karbon).	“Setelah hujan turun, maka proses berikutnya yaitu infiltrasi.”
Memaknai simbol (K3)	Siswa dapat memaknai simbol yang ada dalam siklus biogeokimia. Misalnya simbol tanda panah, dan warna.	“Urutan proses yang ada dalam siklus air yaitu evaporasi, transpirasi, kondensasi, presipitasi, infiltrasi, perkolasi, dan absorpsi.”
Membandingkan (K4)	Siswa dapat membandingkan komponen informasi yang ada dalam siklus air, siklus nitrogen, dan siklus karbon.	“Terdapat perbedaan proses yang terlibat dalam siklus air dan siklus nitrogen.”
Hipotesis (K5)	Siswa dapat membuat hipotesis tentang sesuatu atau informasi apa yang akan muncul selanjutnya dalam diagram siklus biogeokimia (siklus air, siklus nitrogen, dan siklus karbon).	“Jika tumbuhan memerlukan karbon, maka manusia mengeluarkan karbon, saya rasa itu disebut proses respirasi.”
Menginferensi pengetahuan (K6)	Siswa dapat menarik kesimpulan tentang siklus biogeokimia (siklus air, siklus nitrogen, dan siklus karbon).	“Siklus karbon melibatkan proses respirasi, fotosintesis, penguraian, dan pembakaran.”
Mengelaborasi pengetahuan (K7)	Siswa dapat menarik kesimpulan tentang siklus biogeokimia (siklus air, siklus nitrogen, dan siklus karbon) dan diperkuat dengan pengetahuan awal yang	“Siklus air terdiri dari proses evaporasi yang melibatkan air tanah, air laut, air sungai, dan matahari, kemudian proses transpirasi yang melibatkan

Dewi Susanti, 2020

**STIMULASI AKTIVITAS KOGNITIF MELALUI MODELING EXAMPLE SERTA HUBUNGANNYA DENGAN BEBAN KOGNITIF DAN KEMAMPUAN PENALARAN SISWA SMA PADA PEMBELAJARAN SIKLUS BIOGEOKIMIA**

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

	dimilikinya.	tumbuhan dan cahaya matahari, setelah itu, akan terjadi kondensasi menjadi awan, awan kemudian bergerak menuju dataran tinggi dan terjadi presipitasi yaitu turunnya hujan.”
--	--------------	--

Pada penelitian ini, data verbal diperoleh menggunakan *audio recording* dan *video recording* yang diambil menggunakan *handphone*. Kamera *handphone* untuk pengambilan *video recording* diletakkan di depan dan di belakang kelas. *Audio recording* diletakkan pada setiap kelompok untuk memperoleh data verbal yang jelas dari masing-masing siswa di setiap kelompok. Pada penelitian ini, dihitung frekuensi dan akurasi aktivitas kognitif selama pembelajaran. Kisi-kisi lembar observasi aktivitas kognitif dapat dilihat pada Tabel 3.5.

**Tabel 3.5** Kisi-kisi Lembar Observasi Aktivitas Kognitif

No	Jenis aktivitas kognitif yang muncul	Frekuensi dan akurasi aktivitas kognitif yang muncul								
		Siklus air			Siklus nitrogen			Siklus karbon		
		f	Akurasi		f	Akurasi		f	Akurasi	
			A	TA		A	TA		A	TA
1	Mengaktifasi pengetahuan awal (K1)									
2	Mengidentifikasi (K2)									
3	Memaknai Simbol (K3)									
4	Membandingkan (K4)									
5	Membuat Hipotesis (K5)									
6	Menginferensi pengetahuan (K6)									
7	Mengelaborasi Pengetahuan (K7)									

**Keterangan :**

*f* : Frekuensi aktivitas kognitif

A : Akurat

TA : Tidak akurat

Dewi Susanti, 2020

**STIMULASI AKTIVITAS KOGNITIF MELALUI MODELING EXAMPLE SERTA HUBUNGANNYA DENGAN BEBAN KOGNITIF DAN KEMAMPUAN PENALARAN SISWA SMA PADA PEMBELAJARAN SIKLUS BIOGEOKIMIA**

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

## 2. Task complexity worksheet

*Task complexity worksheet* digunakan untuk mengukur kemampuan menerima dan memproses informasi (MMI) yang menggambarkan *intrinsic cognitive load* (ICL). *Task complexity worksheet* mengadaptasi dari Brunken *et al.* (2010). *Task complexity worksheet* dapat mengukur kemampuan menerima dan memproses informasi (MMI) tentang siklus biogeokimia (siklus air, siklus nitrogen, dan siklus karbon). Kemampuan menerima dan memproses informasi (MMI) dikembangkan berdasarkan kategori pemrosesan informasi Marzano *et al.* (1993) yaitu identifikasi komponen informasi, integrasi informasi (interpretasi dan analisis relevansi informasi), dan aplikasi informasi.

*Task complexity worksheet* yang digunakan pada penelitian ini berupa soal *essay* terkait dengan dimensi pemrosesan informasi yang berbasis pada konsep siklus air, siklus nitrogen, dan siklus karbon. Kisi-kisi *task complexity worksheet* dapat dilihat pada Tabel 3.6.

**Tabel 3.6** Kisi-kisi *Task Complexity Worksheet*

No	Aspek Pemrosesan Informasi yang diukur	Indikator	No Item Soal
1	Mengidentifikasi komponen informasi	Mengidentifikasi komponen informasi penting (komponen proses dan bukan komponen proses) yang terdapat pada siklus biogeokimia (siklus air, siklus nitrogen, siklus karbon).	1a, 1b
2	Interpretasi	Menginterpretasi komponen informasi penting (proses) yang terdapat pada siklus biogeokimia (siklus air, siklus nitrogen, siklus karbon).	2
3	Analisis relevansi informasi	Menganalisis keterkaitan antara satu informasi dengan informasi lain (proses dan bukan proses) yang terdapat pada siklus biogeokimia (siklus air, siklus nitrogen, siklus karbon).	3
4	Mengaplikasikan informasi	Mengaplikasikan informasi penting (komponen proses dan bukan proses) yang terdapat pada siklus biogeokimia (siklus air, siklus nitrogen, dan siklus karbon).	4

Item soal pada *task complexity worksheet* terdiri dari lima soal yang terdiri dari 1a, 1b, 2, 3, dan 4. Informasi penting yang dimaksud pada penelitian ini yaitu informasi mengenai komponen proses dan bukan komponen proses yang berada pada siklus biogeokimia (siklus air, siklus nitrogen, dan siklus karbon). Komponen proses yang terdapat dalam siklus air terdiri dari proses evaporasi, transpirasi, kondensasi, presipitasi, infiltrasi, perkolasi, dan absorpsi. Komponen proses yang terdapat dalam siklus nitrogen terdiri dari proses fiksasi, konsumsi, pembusukan, amonifikasi, nitrifikasi, absorpsi, dan denitrifikasi. Komponen proses yang terdapat dalam siklus karbon terdiri dari proses fotosintesis, respirasi, konsumsi, penguraian, dan pembakaran. Bukan komponen proses merupakan komponen selain proses misalnya air, manusia, hewan, tumbuhan, awan, glukosa, dan lainnya. Penskoran *task complexity worksheet* dilakukan dengan menggunakan rubrik dengan rentang skor 0-4. Rubrik penilaian *task complexity worksheet* siklus air, siklus nitrogen, dan siklus karbon dapat dilihat pada Lampiran A.13.

### **3. Angket *subjective rating scale***

Angket *subjective rating scale* digunakan untuk mengukur usaha mental siswa dalam menerima informasi (*extraneous cognitive load*). Angket *subjective rating scale* mengadaptasi dari Brunken *et al.* (2010). Angket ini berisi pernyataan-pernyataan subjektif yang berhubungan dengan usaha mental siswa dalam menerima informasi siklus biogeokimia. Aspek usaha mental yang dikembangkan menjadi pernyataan disesuaikan dengan langkah pembelajaran *modeling example*.

### **4. Tes tertulis**

Tes tertulis digunakan untuk mengukur kemampuan penalaran siswa pada materi siklus karbon. Tes tertulis diberikan pada akhir pembelajaran (*post-test*) setelah siswa bersama dengan guru menyimpulkan kegiatan pembelajaran yang telah dilakukan. Item soal pada tes tertulis yaitu meliputi soal pilihan ganda beralasan (*two-tier test*) berjumlah 10 soal. Pertanyaan pada soal dikembangkan menggunakan *framework* taksonomi Marzano level 2 dan level 3. Level 2



memahami (*comprehension*), dan level 3 menganalisis (*analysis*). Kisi-kisi soal dapat dilihat pada Tabel 3.7.

**Tabel 3.7** Kisi-kisi Soal Kemampuan Penalaran

Indikator	Dimensi Penalaran	No Item Soal
Mengelompokkan komponen ekosistem pada siklus biogeokimia (siklus karbon).	<i>Matching</i>	3
	<i>Classifying</i>	5,9
	<i>Analyzing errors</i>	1
Menentukan interaksi antar komponen ekosistem pada proses yang terlibat dalam siklus biogeokimia (siklus karbon).	<i>Symbolizing</i>	2,6
	<i>Integrating</i>	4,10
	<i>Matching</i>	7
	<i>Analyzing errors</i>	8

## F. Prosedur Penelitian

Tahapan yang dilakukan pada penelitian ini yaitu pra penelitian, pelaksanaan penelitian, dan pasca penelitian.

### 1. Tahap Pra Penelitian

- a. Mengembangkan instrumen penelitian.
- b. Instrumen penelitian di *judgement*. *Judgement* dilakukan untuk memvalidasi instrumen penelitian kepada dosen ahli.
- c. Instrumen di uji coba untuk mengetahui apakah responden dapat memahami pernyataan dalam instrumen.
- d. Instrumen direvisi untuk mendapatkan instrumen penelitian final yang akan digunakan dalam penelitian.

### 2. Tahap Pelaksanaan Penelitian

Tahap pelaksanaan penelitian merupakan tahap pelaksanaan pembelajaran, dan tahap pengumpulan data dengan menggunakan instrumen lembar observasi aktivitas kognitif, *task complexity worksheet*, angket *subjective rating scale*, dan soal pilihan ganda beralasan (*two-tier test*) pada pembelajaran siklus air, siklus nitrogen, dan siklus karbon. Rincian tahap pelaksanaan adalah sebagai berikut:

#### a. Pelaksanaan Pembelajaran

Penelitian ini terdiri dari kelas eksperimen dan kelas kontrol. Kelas eksperimen yaitu kelas yang dalam pembelajarannya menggunakan *modeling example*, sedangkan kelas kontrol yaitu kelas yang dalam pembelajarannya menggunakan observasi video. Penelitian dilaksanakan dua kali pertemuan pada

Dewi Susanti, 2020

**STIMULASI AKTIVITAS KOGNITIF MELALUI MODELING EXAMPLE SERTA HUBUNGANNYA DENGAN BEBAN KOGNITIF DAN KEMAMPUAN PENALARAN SISWA SMA PADA PEMBELAJARAN SIKLUS BIOGEOKIMIA**

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

pembelajaran siklus biogeokimia (siklus air, siklus nitrogen, dan siklus karbon). RPP kelas eksperimen dapat dilihat pada Lampiran A.1, dan RPP kelas kontrol dapat dilihat pada Lampiran A.2. Rincian pelaksanaan pembelajaran kelas eksperimen dan kelas kontrol dapat dilihat pada Tabel 3.8.

**Tabel 3.8** Rincian Pelaksanaan Pembelajaran Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol

<b>Kelas Eksperimen</b>	<b>Kelas kontrol</b>
<p><b>Kegiatan pembelajaran pada pertemuan pertama:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Guru membuka pembelajaran dengan do'a dan mengucapkan salam.</li> <li>2. Guru memberikan apersepsi kepada siswa dengan menampilkan gambar dua orang anak yang sedang kehujanan, seorang yang memakan daging, dan seorang anak yang sedang memakan buah, kemudian melakukan tanya jawab dengan siswa.</li> <li>3. Siswa mengamati tayangan video siklus biogeokimia.</li> <li>4. Guru menyampaikan informasi tentang siklus biogeokimia.</li> <li>5. Siswa diberikan contoh siklus air, tanya jawab, dan didiskusikan bersama guru.</li> <li>6. Siswa mengerjakan <i>worksheet</i> tentang siklus nitrogen.</li> <li>7. Siswa bersama dengan guru mendiskusikan siklus nitrogen.</li> <li>8. Siswa bersama dengan kelompok melakukan eksplorasi tentang siklus karbon.</li> <li>9. Siswa bersama dengan kelompok mendesain model siklus karbon.</li> <li>10. Siswa bersama dengan guru mendiskusikan terkait desain model</li> </ol>	<p><b>Kegiatan pembelajaran pada pertemuan pertama:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Guru membuka pembelajaran dengan do'a dan mengucapkan salam.</li> <li>2. Guru memberikan apersepsi kepada siswa dengan menampilkan gambar dua orang anak yang sedang kehujanan, seorang yang memakan daging, dan seorang anak yang sedang memakan buah, kemudian melakukan tanya jawab dengan siswa.</li> <li>3. Siswa mengamati tayangan video siklus biogeokimia.</li> <li>4. Guru menyampaikan informasi tentang siklus biogeokimia.</li> <li>5. Siswa mengamati tayangan video siklus air dan mengamati gambar siklus air, kemudian dilakukan tanya jawab, dan didiskusikan dengan guru.</li> <li>6. Siswa mengamati tayangan video siklus nitrogen dan mengamati gambar siklus nitrogen, kemudian dilakukan tanya jawab, dan didiskusikan dengan guru.</li> <li>7. Siswa mengamati tayangan video siklus karbon, kemudian dilakukan</li> </ol>

Dewi Susanti, 2020

**STIMULASI AKTIVITAS KOGNITIF MELALUI MODELING EXAMPLE SERTA HUBUNGANNYA DENGAN BEBAN KOGNITIF DAN KEMAMPUAN PENALARAN SISWA SMA PADA PEMBELAJARAN SIKLUS BIOGEOKIMIA**

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

<p>siklus karbon yang dibuat oleh siswa secara berkelompok.</p> <p>11. Siswa mengerjakan <i>task complexity worksheet</i> dan dilanjutkan dengan mengisi angket <i>subjective rating scale</i>.</p> <p>12. Siswa ditugaskan membuat model siklus karbon berbentuk 3D (konvensional atau animasi).</p>	<p>tanya jawab, dan didiskusikan dengan guru.</p> <p>8. Siswa bersama kelompok mendesain siklus karbon.</p> <p>9. Siswa mengerjakan <i>task complexity worksheet</i> dan dilanjutkan dengan mengisi angket <i>subjective rating scale</i>.</p>
<p><b>Kegiatan pembelajaran pada pertemuan kedua:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Siswa bersama dengan kelompoknya mempresentasikan model siklus karbon yang berbentuk 3D (konvensional atau animasi).</li> <li>2. Siswa melakukan tanya jawab terkait hasil model siklus karbon yang telah dibuat.</li> <li>3. Siswa bersama dengan guru mendiskusikan siklus karbon.</li> <li>4. Siswa mengerjakan <i>task complexity worksheet</i> dan dilanjutkan dengan mengisi angket <i>subjective rating scale</i>.</li> <li>5. Siswa diberikan penguatan informasi siklus air, siklus nitrogen, dan siklus karbon oleh guru.</li> <li>6. Siswa menyimpulkan kegiatan pembelajaran.</li> <li>7. Simpulan kegiatan pembelajaran dikonfirmasi oleh guru.</li> <li>8. Siswa mengerjakan soal pilihan ganda beralasan (<i>two-tier test</i>) terkait dengan siklus karbon.</li> <li>9. Guru menutup pembelajaran dengan do'a dan memberikan salam.</li> </ol>	<p><b>Kegiatan pembelajaran pada pertemuan kedua:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Siswa bersama dengan kelompoknya mempresentasikan siklus karbon.</li> <li>2. Siswa bersama dengan guru mendiskusikan siklus karbon yang telah dibuat.</li> <li>3. Siswa mengerjakan <i>task complexity worksheet</i> dan dilanjutkan dengan mengisi angket <i>subjective rating scale</i>.</li> <li>4. Siswa diberikan penguatan informasi siklus air, siklus nitrogen, dan siklus karbon oleh guru.</li> <li>5. Siswa menyimpulkan kegiatan pembelajaran.</li> <li>6. Simpulan kegiatan pembelajaran dikonfirmasi oleh guru.</li> <li>7. Siswa mengerjakan soal pilihan ganda beralasan (<i>two-tier test</i>) terkait dengan siklus karbon.</li> <li>8. Guru menutup pembelajaran dengan do'a dan memberikan salam.</li> </ol>

## b. Pengukuran aktivitas kognitif

Dewi Susanti, 2020

**STIMULASI AKTIVITAS KOGNITIF MELALUI MODELING EXAMPLE SERTA HUBUNGANNYA DENGAN BEBAN KOGNITIF DAN KEMAMPUAN PENALARAN SISWA SMA PADA PEMBELAJARAN SIKLUS BIOGEOKIMIA**

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

Pengukuran aktivitas kognitif menggunakan lembar observasi aktivitas kognitif (*think aloud protocols*) (Lampiran A.6, dan A.7) dilakukan sebanyak tiga kali. Pengukuran pertama pada saat pembelajaran siklus air, pengukuran kedua pada saat pembelajaran siklus nitrogen, dan pengukuran ketiga pada saat pembelajaran siklus karbon. Aktivitas kognitif total siswa selama mengikuti pembelajaran siklus air, siklus nitrogen, dan karbon merupakan rata-rata kumulatif frekuensi dan akurasi aktivitas kognitif.

#### **c. Pengukuran kemampuan menerima dan memproses informasi (MMI)**

Pengukuran kemampuan menerima dan memproses informasi (MMI) dilakukan untuk menggambarkan *intrinsic cognitive load* (ICL), pengukuran MMI dilakukan menggunakan instrumen *task complexity worksheet* (Lampiran A.8, dan A.9), dan dilakukan pada setiap pertemuan pada pembelajaran siklus biogeokimia (siklus air, siklus nitrogen, dan siklus karbon). Pengukuran pada setiap pertemuan diperoleh setelah kegiatan mendesain siklus karbon pada pertemuan pertama, dan setelah mempresentasikan model siklus karbon pada pertemuan kedua. Skor kemampuan menerima dan memproses informasi (MMI) yaitu rata-rata skor setiap pertemuan.

#### **d. Pengukuran usaha mental (UM)**

Pengukuran usaha mental (UM) dilakukan untuk menggambarkan *extraneous cognitive load* (ECL) siswa, pengukuran usaha mental dilakukan menggunakan instrumen angket *subjective rating scale* (Lampiran A.10 dan A.11). Pengukuran dilakukan setelah siswa mengerjakan *task complexity worksheet* pada pertemuan pertama dan kedua. Skor usaha mental (UM) diperoleh dari rata-rata skor skala siswa menjawab pernyataan yang tersedia pada angket di pertemuan pertama dan kedua.

#### **e. Pengukuran kemampuan penalaran**

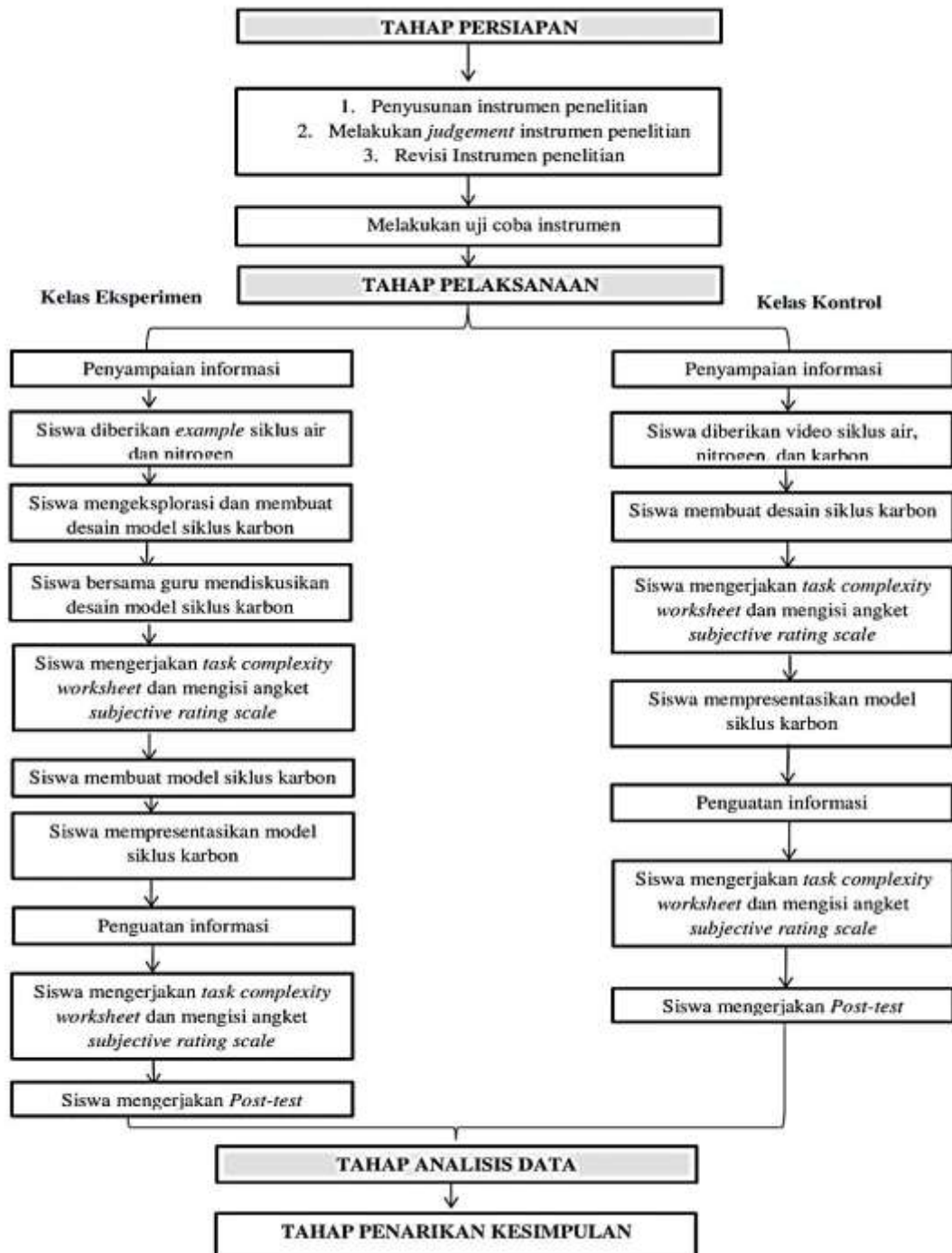
Pengukuran kemampuan penalaran dilakukan menggunakan instrumen soal pilihan ganda beralasan (*two-tier test*) (Lampiran A.12) yang mengacu pada dimensi penalaran Marzano level 2 (*comprehension*) dan level 3 (*analysis*). Level 2 (*comprehension*) terdiri dari *symbolizing*, dan *integrating*, dan level 3 (*analysis*) terdiri dari *matching*, *classifying*, dan *analyzing errors*. Pengukuran hasil belajar

dilakukan setelah siswa bersama dengan guru menyimpulkan kegiatan pembelajaran siklus karbon. Nilai hasil belajar diperoleh dari total skor siswa menjawab benar.

### **3. Pasca Penelitian**

- a. Data yang diperoleh dari pengukuran aktivitas kognitif yaitu frekuensi, akurasi, dan nilai aktivitas kognitif siswa selama pembelajaran. Pengukuran kemampuan menerima dan memproses informasi (MMI) dan usaha mental (UM), dan kemampuan penalaran menghasilkan nilai yang kemudian dikategorisasikan.
- b. Melakukan analisis terhadap seluruh hasil data penelitian. Menganalisis hubungan antara tipe beban kognitif, hubungan antara aktivitas kognitif dengan beban kognitif, hubungan aktivitas kognitif dengan kemampuan penalaran, dan tipe beban kognitif (MMI dan UM) dengan kemampuan penalaran melalui uji korelasi.
- c. Melakukan interpretasi dan inferensi dari hasil analisis data.
- d. Menarik kesimpulan berdasarkan temuan, rumusan masalah, dan pertanyaan penelitian.

Tahap-tahapan penelitian yang dilakukan, dirangkum menjadi alur penelitian pada Gambar 3.1.



Gambar 3.1 Bagan alur penelitian

## G. Analisis Data

### 1. Analisis Data Aktivitas Kognitif

Nilai aktivitas kognitif pada kelas kontrol dan eksperimen diukur menggunakan frekuensi dan akurasi sesuai indikator yang diamati. Data verbal

Dewi Susanti, 2020

**STIMULASI AKTIVITAS KOGNITIF MELALUI MODELING EXAMPLE SERTA HUBUNGANNYA DENGAN BEBAN KOGNITIF DAN KEMAMPUAN PENALARAN SISWA SMA PADA PEMBELAJARAN SIKLUS BIOGEOKIMIA**

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

diperoleh berdasarkan lembar observasi TAPs dengan menggunakan *video recording* dan *audio recording*, kemudian data dinilai. Nilai aktivitas kognitif dilakukan sesuai dengan rubrik yang dapat dilihat pada Tabel 3.9.

**Tabel 3.9** Skor Frekuensi dan Akurasi Aktivitas Kognitif

No	Jenis Aktivitas Kognitif	Frekuensi	Skor	Akurasi	Skor
1	K1, K2, K3	0	0	Tidak ada yang akurat	0
		1-3	1	Terdapat >2 tidak akurat	1
		4-6	2	Terdapat 1-2 tidak akurat	2
		>6	3	Semua akurat	3
2	K4, K5, K6, K7	0	0	Tidak ada yang akurat	0
		1-2	1	Terdapat >2 tidak akurat	1
		3-4	2	Terdapat 1-2 tidak akurat	2
		>4	3	Semua akurat	3

Nilai aktivitas kognitif diperoleh berdasarkan jumlah skor frekuensi dan akurasi aktivitas kognitif. Kategori aktivitas kognitif siswa pada materi siklus biogeokimia (siklus air, siklus nitrogen, dan siklus karbon) dapat dilihat pada Tabel 3.10.

**Tabel 3.10** Kategorisasi Angka (Arikunto, 2016)

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

Pada penelitian ini dilakukan uji statistik untuk mengetahui ada atau tidaknya perbedaan rata-rata atau median nilai aktivitas kognitif siswa kelas eksperimen dan kelas kontrol. Uji statistik dilakukan dengan menggunakan bantuan *software* SPSS 25.0. Berikut ini adalah uji statistik yang dilakukan:

#### a. Uji Normalitas

Uji normalitas yang dilakukan pada penelitian ini yaitu uji Shapiro-Wilk, kerana jumlah subjek kurang dari 50 untuk setiap kelasnya. Data yang digunakan dalam uji normalitas yaitu nilai aktivitas kognitif siswa kelas eksperimen, dan

Dewi Susanti, 2020

**STIMULASI AKTIVITAS KOGNITIF MELALUI MODELING EXAMPLE SERTA HUBUNGANNYA DENGAN BEBAN KOGNITIF DAN KEMAMPUAN PENALARAN SISWA SMA PADA PEMBELAJARAN SIKLUS BIOGEOKIMIA**

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

siswa kelas kontrol dengan taraf signifikansinya sebesar  $\alpha = 0,05$ . Hipotesis pada uji normalitas yaitu:

$H_0 > 0,05$  maka  $H_0$  diterima.

$H_0 < 0,05$  maka  $H_0$  ditolak.

### **b. Uji Homogenitas**

Uji homogenitas yang digunakan dalam penelitian ini yaitu uji Levene. Data yang digunakan dalam uji homogenitas yaitu nilai aktivitas kognitif siswa kelas eksperimen, dan siswa kelas kontrol dengan taraf signifikansinya sebesar  $\alpha = 0,05$ . Hipotesis uji homogenitas yaitu:

$H_0 > 0,05$  maka  $H_0$  diterima.

$H_0 < 0,05$  maka  $H_0$  ditolak.

### **c. Uji Beda Rata-rata atau Median**

Uji beda rata-rata yang dilakukan dalam penelitian ini yaitu uji t. Uji t memiliki prasyarat yaitu data berdistribusi normal dan variansinya homogen. Data yang digunakan dalam uji t yaitu nilai aktivitas kognitif siswa kelas eksperimen, dan siswa kelas kontrol dengan taraf signifikansinya sebesar  $\alpha = 0,05$ . Hipotesis uji t yaitu:

$H_0 > 0,05$  (tidak berbeda signifikan), maka  $H_0$  diterima.

$H_0 < 0,05$  (berbeda signifikan), maka  $H_0$  ditolak.

Apabila syarat uji t tidak terpenuhi maka dilakukan uji Mann-Whitney (non parametrik). Uji Mann-Whitney bertujuan melihat ada atau tidaknya perbedaan median nilai aktivitas kognitif siswa kelas eksperimen, dan siswa kelas kontrol dengan taraf signifikansinya sebesar  $\alpha = 0,05$ . Hipotesis uji Mann-Whitney yaitu:

$H_0 > 0,05$  (tidak berbeda signifikan), maka  $H_0$  diterima.

$H_0 < 0,05$  (berbeda signifikan), maka  $H_0$  ditolak.

## **2. Analisis Data Beban Kognitif**

### **a. Analisis data kemampuan menerima dan memproses informasi (MMI)**

Dewi Susanti, 2020

*STIMULASI AKTIVITAS KOGNITIF MELALUI MODELING EXAMPLE SERTA HUBUNGANNYA DENGAN BEBAN KOGNITIF DAN KEMAMPUAN PENALARAN SISWA SMA PADA PEMBELAJARAN SIKLUS BIOGEOKIMIA*

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



Analisis data dilakukan untuk memberi skor jawaban siswa yang diperoleh dari *task complexity worksheet*. Data yang diperoleh menggambarkan kemampuan siswa di kelas kontrol dan eksperimen pada saat menerima dan memproses informasi yang diperoleh. Penskoran dilakukan sesuai jawaban siswa dengan pemberian skor maksimal 4. Penskoran menggambarkan *intrinsic cognitive load* (ICL) siswa. Pengukuran kemampuan siswa menerima dan memproses informasi menggunakan *task complexity worksheet* dilakukan sebanyak dua kali yaitu pada pertemuan pertama setelah siswa berdiskusi mengenai desain siklus karbon dan pertemuan kedua setelah mempresentasikan model siklus karbon. Rekapitulasi hasil *task complexity worksheet* siswa dirata-ratakan dengan perhitungan sebagai berikut:

$$\text{Rata-rata skor satu pertemuan} = \frac{\text{Total skor}}{\text{Jumlah pertanyaan}}$$

$$\text{Rata-rata skor dua pertemuan} = \frac{\sum \text{Rata-rata skor pertemuan pertama dan kedua}}{2}$$

Nilai kemampuan menerima dan memproses informasi (MMI) dilakukan dengan perhitungan rumus sebagai berikut:

$$\text{Nilai MMI} = \frac{\text{Jumlah skor yang diperoleh}}{\text{Skor total}} \times 100$$

Kategori kemampuan menerima dan memproses informasi (MMI) yang menggambarkan *intrinsic cognitive load* (ICL) siswa pada materi siklus karbon dapat dilihat pada Tabel 3.11.

**Tabel 3.11** Kategorisasi Angka (Arikunto, 2016)

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

## b. Analisis data usaha mental (UM)

Dewi Susanti, 2020

**STIMULASI AKTIVITAS KOGNITIF MELALUI MODELING EXAMPLE SERTA HUBUNGANNYA DENGAN BEBAN KOGNITIF DAN KEMAMPUAN PENALARAN SISWA SMA PADA PEMBELAJARAN SIKLUS BIOGEOKIMIA**

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

Data usaha mental (UM) diperoleh dari angket *subjective rating scale*. Angket *subjective rating scale* digunakan untuk mengukur usaha mental (UM) yang menggambarkan *extraneous cognitive load* (ECL) siswa ketika menerima dan memproses informasi tentang siklus biogeokimia (siklus air, siklus nitrogen, dan siklus karbon). Pengukuran ini menggunakan *rating scale* dengan *range* 1 sampai dengan 7. Skala pengukuran skor usaha mental dapat dilihat pada Tabel 3.12.

**Tabel 3.12** Skala Pengukuran Usaha Mental Siswa

Skor	Kategori
1	Sangat setuju sekali (SSS)
2	Sangat setuju (SS)
3	Setuju (S)
4	Kurang setuju (KS)
5	Tidak setuju (TS)
6	Sangat tidak setuju (STS)
7	Sangat tidak setuju sekali (STSS)

Skor yang diperoleh tersebut kemudian dilakukan perhitungan dengan rumus berikut untuk memperoleh nilai usaha mental siswa (*extraneous cognitive load*).

$$\text{Nilai usaha mental (UM)} = \frac{\text{Jumlah skor yang diperoleh}}{\text{Skor total}} \times 100$$

Kategori usaha mental siswa pada materi siklus karbon dilihat berdasarkan Tabel 3.13.

**Tabel 3.13** Kategorisasi Angka (Arikunto, 2016)

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

Pada penelitian ini dilakukan uji statistik untuk mengetahui ada atau tidaknya perbedaan rata-rata nilai kemampuan menerima dan memproses informasi (MMI), dan usaha mental (UM) siswa kelas eksperimen dan kelas

Dewi Susanti, 2020

**STIMULASI AKTIVITAS KOGNITIF MELALUI MODELING EXAMPLE SERTA HUBUNGANNYA DENGAN BEBAN KOGNITIF DAN KEMAMPUAN PENALARAN SISWA SMA PADA PEMBELAJARAN SIKLUS BIOGEOKIMIA**

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

kontrol. Selain itu, dilakukan untuk mengetahui korelasi dari kemampuan menerima dan memproses informasi (MMI), dan usaha mental (UM) siswa. Uji statistik dilakukan dengan menggunakan bantuan *software* SPSS 25.0. Berikut ini adalah uji statistik yang dilakukan:

### 1) Uji Normalitas

Penelitian ini menggunakan 30 siswa kelas eksperimen dan 30 siswa kelas kontrol. Berdasarkan jumlah siswa tersebut, pada penelitian dilakukan uji Shapiro-Wilk. Data yang digunakan dalam uji normalitas yaitu nilai kemampuan menerima dan memproses informasi (MMI), dan usaha mental (UM) siswa kelas eksperimen, dan siswa kelas kontrol dengan taraf signifikansinya sebesar  $\alpha = 0,05$ . Hipotesis pada uji normalitas yaitu:

$H_0 > 0,05$  maka  $H_0$  diterima.

$H_0 < 0,05$  maka  $H_0$  ditolak.

### 2) Uji Homogenitas

Uji homogenitas yang digunakan dalam penelitian ini yaitu uji Levene. Data yang digunakan dalam uji homogenitas yaitu nilai kemampuan menerima dan memproses informasi (MMI), dan usaha mental (UM) siswa kelas eksperimen, dan siswa kelas kontrol dengan taraf signifikansinya sebesar  $\alpha = 0,05$ . Hipotesis uji homogenitas yaitu:

$H_0 > 0,05$  maka  $H_0$  diterima.

$H_0 < 0,05$  maka  $H_0$  ditolak.

### 3) Uji Beda Rata-rata atau Median

Uji beda rata-rata yang dilakukan dalam penelitian ini yaitu uji t. Uji t memiliki prasyarat yaitu data berdistribusi normal dan variansinya homogen. Data yang digunakan dalam uji t yaitu nilai kemampuan menerima dan memproses informasi (MMI), dan usaha mental (UM) siswa kelas eksperimen, dan siswa kelas kontrol dengan taraf signifikansinya sebesar  $\alpha = 0,05$ . Hipotesis uji t yaitu:

$H_0 > 0,05$  (tidak berbeda signifikan), maka  $H_0$  diterima.

$H_0 < 0,05$  (berbeda signifikan), maka  $H_0$  ditolak.

Apabila syarat uji t tidak terpenuhi maka dilakukan uji Mann-Whitney (non parametrik). Uji Mann-Whitney bertujuan melihat ada atau tidaknya

perbedaan median nilai kemampuan menerima dan memproses informasi (MMI), dan usaha mental (UM) siswa kelas eksperimen, dan siswa kelas kontrol dengan taraf signifikansinya sebesar  $\alpha = 0,05$ . Hipotesis uji Mann-Whitney yaitu:

$H_0 > 0,05$  (tidak berbeda signifikan), maka  $H_0$  diterima.

$H_0 < 0,05$  (berbeda signifikan), maka  $H_0$  ditolak.

#### 4) Uji Linieritas

Uji linieritas merupakan uji prasyarat untuk melakukan uji korelasi. Data yang digunakan dalam uji linieritas yaitu nilai kemampuan menerima dan memproses informasi (MMI), dan usaha mental (UM) siswa kelas eksperimen, dan siswa kelas kontrol dengan taraf signifikansinya sebesar  $\alpha = 0,05$ . Hipotesis pada uji linieritas yaitu:

$H_0 > 0,05$  maka  $H_0$  diterima.

$H_0 < 0,05$  maka  $H_0$  ditolak.

#### 5) Uji Korelasi

Uji korelasi bertujuan untuk menganalisis hubungan antara dua variabel yaitu kemampuan menerima dan memproses informasi (MMI), dan usaha mental (UM) siswa kelas eksperimen, dan siswa kelas kontrol. Uji korelasi yang digunakan dalam penelitian ini yaitu uji korelasi Pearson jika semua data berdistribusi normal dan linear. Tetapi, apabila salah satu data atau keduanya tidak berdistribusi normal atau tidak linear maka digunakan uji korelasi Spearman. Hipotesis uji korelasi yaitu:

$H_0 > 0,05$  (tidak ada hubungan signifikan), maka  $H_0$  diterima.

$H_0 < 0,05$  (ada hubungan signifikan), maka  $H_0$  ditolak.

Intrepretasi koefisien korelasi ( $r$ ) antara kemampuan menerima dan memproses informasi (MMI), dan usaha mental (UM) siswa kelas eksperimen, dan siswa kelas kontrol dapat dilihat pada tabel 3.14.

**Tabel 3.14** Koefisien Korelasi (Sugiyono, 2014)

Interval Koefisien	Interpretasi
0,00-0,199	Korelasi sangat lemah
0,20-0,399	Korelasi lemah
0,40-0,599	Korelasi sedang
0,60-0,799	Korelasi kuat
0,80-1,000	Korelasi sangat kuat

Dewi Susanti, 2020

*STIMULASI AKTIVITAS KOGNITIF MELALUI MODELING EXAMPLE SERTA HUBUNGANNYA DENGAN BEBAN KOGNITIF DAN KEMAMPUAN PENALARAN SISWA SMA PADA PEMBELAJARAN SIKLUS BIOGEOKIMIA*

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

### 3. Analisis data kemampuan penalaran

Hasil belajar siswa diukur di kelas kontrol dan kelas eksperimen. Hasil belajar siswa diukur melalui tes tertulis yang terdiri dari pilihan ganda beralasan (*two-tier test*) yang berjumlah sepuluh soal. Penskoran pilihan ganda beralasan berada pada rentang skor 0 sampai dengan 6. Penskoran pilihan ganda beralasan dapat dilihat pada Tabel 3.15.

**Tabel 3.15** Penskoran Pilihan Ganda Beralasan

Kriteria Penilaian	Skor
Jawaban benar dan alasan benar	6
Jawaban benar dan alasan salah	5
Jawaban benar dan tidak ada alasan	4
Jawaban salah dan alasan benar	3
Jawaban salah dan alasan salah	2
Jawaban salah dan tidak ada alasan	1
Tidak ada jawaban dan tidak ada alasan	0

Nilai hasil belajar siswa diperoleh dengan perhitungan:

$$\text{Nilai} = \frac{\text{Skor jawaban}}{\text{Skor total}} \times 100$$

Kategori hasil belajar siswa pada materi siklus karbon dapat dilihat pada Tabel 3.17.

**Tabel 3.16** Kategorisasi Angka (Arikunto, 2016)

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

Pada penelitian ini dilakukan uji statistik untuk mengetahui ada atau tidaknya perbedaan rata-rata atau median nilai hasil belajar siswa kelas eksperimen dan kelas kontrol. Uji statistik dilakukan dengan menggunakan bantuan *software* SPSS 25.0. Berikut ini adalah uji statistik yang dilakukan:

#### a. Uji Normalitas

Dewi Susanti, 2020

**STIMULASI AKTIVITAS KOGNITIF MELALUI MODELING EXAMPLE SERTA HUBUNGANNYA DENGAN BEBAN KOGNITIF DAN KEMAMPUAN PENALARAN SISWA SMA PADA PEMBELAJARAN SIKLUS BIOGEOKIMIA**

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

Uji normalitas yang dilakukan pada penelitian ini yaitu uji Shapiro-Wilk. Data yang digunakan dalam uji normalitas yaitu nilai hasil belajar siswa kelas eksperimen, dan siswa kelas kontrol dengan taraf signifikansinya sebesar  $\alpha = 0,05$ . Hipotesis pada uji normalitas yaitu:

$H_0 > 0,05$  maka  $H_0$  diterima.

$H_0 < 0,05$  maka  $H_0$  ditolak.

#### **b. Uji Homogenitas**

Uji homogenitas yang digunakan dalam penelitian ini yaitu uji Levene. Data yang digunakan dalam uji homogenitas yaitu nilai hasil belajar siswa kelas eksperimen, dan siswa kelas kontrol dengan taraf signifikansinya sebesar  $\alpha = 0,05$ . Hipotesis uji homogenitas yaitu:

$H_0 > 0,05$  maka  $H_0$  diterima.

$H_0 < 0,05$  maka  $H_0$  ditolak.

#### **d. Uji Beda Rata-rata atau Median**

Uji beda rata-rata yang dilakukan dalam penelitian ini yaitu uji t. Uji t memiliki prasyarat yaitu data berdistribusi normal dan variansinya homogen. Data yang digunakan dalam uji t yaitu nilai hasil belajar siswa kelas eksperimen, dan siswa kelas kontrol dengan taraf signifikansinya sebesar  $\alpha = 0,05$ . Hipotesis uji t yaitu:

$H_0 > 0,05$  (tidak berbeda signifikan), maka  $H_0$  diterima.

$H_0 < 0,05$  (berbeda signifikan), maka  $H_0$  ditolak.

Apabila syarat uji t tidak terpenuhi maka dilakukan uji Mann-Whitney (non parametrik). Uji Mann-Whitney bertujuan melihat ada atau tidaknya perbedaan median nilai hasil belajar siswa kelas eksperimen, dan siswa kelas kontrol dengan taraf signifikansinya sebesar  $\alpha = 0,05$ . Hipotesis uji Mann-Whitney yaitu:

$H_0 > 0,05$  (tidak berbeda signifikan), maka  $H_0$  diterima.

$H_0 < 0,05$  (berbeda signifikan), maka  $H_0$  ditolak.

### **4. Analisis Hubungan Aktivitas Kognitif dengan Beban Kognitif Siswa**

Pada penelitian ini dilakukan uji korelasi antara variabel aktivitas kognitif dengan kemampuan menerima dan memproses informasi (MMI) siswa, dan antara

Dewi Susanti, 2020

*STIMULASI AKTIVITAS KOGNITIF MELALUI MODELING EXAMPLE SERTA HUBUNGANNYA DENGAN BEBAN KOGNITIF DAN KEMAMPUAN PENALARAN SISWA SMA PADA PEMBELAJARAN SIKLUS BIOGEOKIMIA*

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

aktivitas kognitif dengan usaha mental (UM) siswa. Uji korelasi yang digunakan dalam penelitian ini yaitu uji korelasi Pearson jika semua data berdistribusi normal dan linear. Tetapi, apabila salah satu data atau keduanya tidak berdistribusi normal atau tidak linear maka digunakan uji korelasi Spearman. Hipotesis uji korelasi yaitu:

$H_0 > 0,05$  (tidak ada hubungan signifikan), maka  $H_0$  diterima.

$H_0 < 0,05$  (ada hubungan signifikan), maka  $H_0$  ditolak.

Intrepretasi koefisien korelasi ( $r$ ) antara aktivitas kognitif dengan kemampuan menerima dan memproses informasi (MMI), dan antara aktivitas kognitif dengan usaha mental (UM) siswa kelas eksperimen, dan siswa kelas kontrol dapat dilihat pada tabel 3.17.

**Tabel 3.17** Koefisien Korelasi (Sugiyono, 2014)

Interval Koefisien	Interpretasi
0,00-0,199	Korelasi sangat lemah
0,20-0,399	Korelasi lemah
0,40-0,599	Korelasi sedang
0,60-0,799	Korelasi kuat
0,80-1,000	Korelasi sangat kuat

## 5. Analisis Hubungan antara Aktivitas Kognitif dengan Kemampuan Penalaran Siswa

Pada penelitian ini dilakukan uji korelasi antara aktivitas kognitif dengan kemampuan penalaran siswa. Uji korelasi yang digunakan dalam penelitian ini yaitu uji korelasi Pearson jika semua data berdistribusi normal dan linear. Tetapi, apabila salah satu data atau keduanya tidak berdistribusi normal atau tidak linear maka digunakan uji korelasi Spearman. Hipotesis uji korelasi yaitu:

$H_0 > 0,05$  (tidak ada hubungan signifikan), maka  $H_0$  diterima.

$H_0 < 0,05$  (ada hubungan signifikan), maka  $H_0$  ditolak.

Intrepretasi koefisien korelasi ( $r$ ) antara aktivitas kognitif dengan hasil belajar siswa kelas eksperimen, dan siswa kelas kontrol dapat dilihat pada tabel 3.18.

**Tabel 3.18** Koefisien Korelasi (Sugiyono, 2014)

Interval Koefisien	Interpretasi
0,00-0,199	Korelasi sangat lemah
0,20-0,399	Korelasi lemah

Dewi Susanti, 2020

*STIMULASI AKTIVITAS KOGNITIF MELALUI MODELING EXAMPLE SERTA HUBUNGANNYA DENGAN BEBAN KOGNITIF DAN KEMAMPUAN PENALARAN SISWA SMA PADA PEMBELAJARAN SIKLUS BIOGEOKIMIA*

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

0,40-0,599	Korelasi sedang
0,60-0,799	Korelasi kuat
0,80-1,000	Korelasi sangat kuat

## 6. Analisis Hubungan Beban Kognitif dengan Kemampuan Penalaran Siswa

Pada penelitian ini dilakukan uji korelasi antara kemampuan menerima dan memproses informasi (MMI) dengan kemampuan penalaran siswa, dan antara usaha mental (UM) dengan kemampuan penalaran siswa. Uji korelasi yang digunakan dalam penelitian ini yaitu uji korelasi Pearson jika semua data berdistribusi normal dan linear. Tetapi, apabila salah satu data atau keduanya tidak berdistribusi normal atau tidak linear maka digunakan uji korelasi Spearman. Hipotesis uji korelasi yaitu:

$H_0 > 0,05$  (tidak ada hubungan signifikan), maka  $H_0$  diterima.

$H_0 < 0,05$  (ada hubungan signifikan), maka  $H_0$  ditolak.

Intrepretasi koefisien korelasi ( $r$ ) antara kemampuan menerima dan memproses informasi (MMI) dengan kemampuan penalaran, dan antara usaha mental (UM) dengan kemampuan penalaran siswa kelas eksperimen, dan siswa kelas kontrol dapat dilihat pada tabel 3.19.

**Tabel 3.19** Koefisien Korelasi (Sugiyono, 2014)

Interval Koefisien	Interpretasi
0,00-0,199	Korelasi sangat lemah
0,20-0,399	Korelasi lemah
0,40-0,599	Korelasi sedang
0,60-0,799	Korelasi kuat
0,80-1,000	Korelasi sangat kuat