

BAB III METODE PENELITIAN

A. Desain Penelitian

Desain penelitian yang digunakan dalam penelitian ini berupa penelitian komparatif kuantitatif karena membandingkan dua kelompok (Richardson, 2018) untuk mencari persamaan dan varian (Mills, dkk., 2006; Esser & Vligenthart, 2017) didasarkan pada satu logika inferensi (Landman, 2008). Disamping itu, menurut Pickvance (2001) pertimbangan dalam penggunaan analisis komparatif dapat juga berguna untuk: (1). mengeksplorasi korelasi yang dikendalikan secara teoritis; (2) menguji apakah suatu korelasi yang ditemukan di suatu lingkungan juga berlaku di lingkungan lain; (3) menguji apakah suatu kondisi yang diberikan untuk suatu lingkungan berpengaruh atau tidak. Dalam penelitian ini diungkap kemampuan pemrosesan informasi dan kemampuan berpikir siswa pada pembelajaran siklus biogeokimia dengan *example based learning* dengan tiga tahap yaitu eksplorasi, *worked example* dan *modelling example* yang dilaksanakan pada dua kelas berbeda karakter siswa. Kemampuan pemrosesan informasi siswa selama pembelajaran dan kemampuan berpikir siswa setelah pembelajaran dibandingkan, dianalisis, dan dikaji korelasi kemampuan pemrosesan informasi terhadap kemampuan berpikir siswa pada masing-masing kelas penelitian.

Tabel 3. 1 Rancangan penelitian

Kelompok	Perlakuan	Hasil Observasi/Pengukuran
I	X	O ₁ , O ₂ , O ₃ , O ₄
II		O ₁ , O ₂ , O ₃ , O ₄

Keterangan:

I Kelas dengan siswa kurang aktif

:

II Kelas dengan siswa lebih aktif

:

X Pembelajaran siklus biogeokimia dengan *example*

: *based learning*

O₁ Pengukuran kemampuan pemrosesan informasi

: pada tahap eksplorasi

O₂ Pengukuran kemampuan pemrosesan informasi

Risa Faujiyati, 2021

KEMAMPUAN PEMROSESAN INFORMASI DAN KEMAMPUAN BERPIKIR SISWA SMA PADA PEMBELAJARAN SIKLUS BIOGEOKIMIA DENGAN MENGGUNAKAN EXAMPLE BASED LEARNING DI DUA SMA BERBEDA KARAKTER SISWA

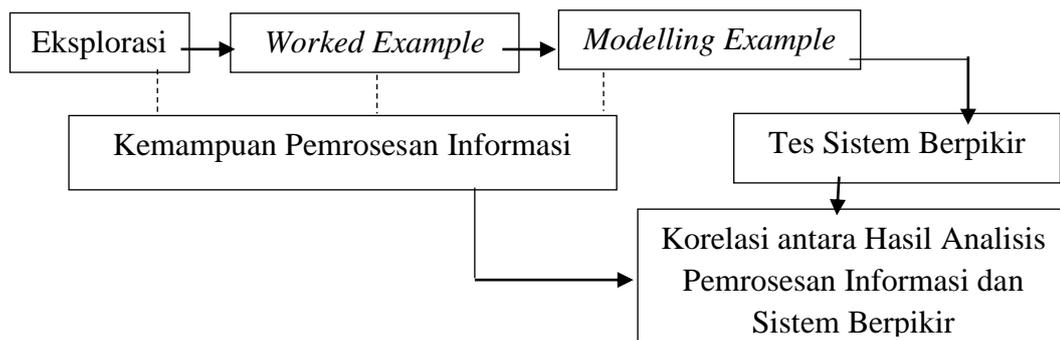
Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

- : pada tahap *worked example*
- O₃ Pengukuran kemampuan pemrosesan informasi
- : pada tahap *modelling example*
- O₄ Tes kemampuan berpikir
- :

Karakteristik kelompok berupa kelas yang dibandingkan didapatkan dari studi pendahuluan pada dua kelas di dua sekolah berbeda yang dijadikan subjek penelitian. Data didapatkan berdasarkan hasil observasi kelas serta wawancara terhadap guru dan siswa (Lampiran B.6). Kelas pada sekolah pertama teridentifikasi memiliki karakteristik siswa yang lebih pasif dibandingkan dengan kelas pada sekolah kedua.

Pelaksanaan pembelajaran *example based learning* dilaksanakan pada kedua kelas penelitian. Pembelajaran diawali dengan tahap eksplorasi dari guru pada siklus biogeokimia secara umum dan siklus air. Pada tahap ini siswa diberikan kesempatan untuk mengamati video dan gambar serta melakukan tanya jawab yang difasilitasi oleh guru. Data kemampuan pemrosesan informasi tahap eksplorasi didapatkan dari hasil pengukuran kemampuan pemrosesan dengan menggunakan lembar kerja pemrosesan informasi yang dilakukan sesaat setelahnya. Tahap berikutnya, pembelajaran dilanjutkan dengan siswa diberikan contoh berupa *worked example* siklus nitrogen untuk diamati dan dipahami setiap langkah dalam penelusuran keberadaan unsur nitrogen pada seluruh komponen yang terlibat serta hubungan antar komponen tersebut. Kemudian, pembelajaran dilanjutkan dengan siswa diberikan instruksi pembelajaran *worked example* pada kasus siklus fosfor. Pada tahap ini siswa secara mandiri membuat diagram siklus fosfor berdasarkan contoh yang telah diberikan. Data kemampuan pemrosesan informasi tahap *worked example* didapatkan dari hasil pengukuran kemampuan pemrosesan informasi dengan menggunakan lembar kerja pemrosesan informasi yang dilakukan sesaat setelah tahap *worked example* berlangsung. Tahap berikutnya, siswa ditugaskan untuk *modelling example* dengan terlebih dahulu membuat desain model dan dikonsultasikan

dengan guru di luar jam pelajaran untuk kemudian dibuat modelnya. Pertemuan berikutnya, pembelajaran dilanjutkan dengan *modelling example* siklus karbon yaitu setiap kelompok siswa diberi kesempatan untuk mempresentasikan model yang telah dibuatnya. Pada tahap ini siswa diberikan kesempatan untuk mengajukan dan menjawab pertanyaan yang difasilitasi oleh guru. Data kemampuan pemrosesan informasi tahap *modelling example* didapatkan dari hasil pengukuran kemampuan pemrosesan informasi dengan lembar kerja pemrosesan informasi yang dilaksanakan sesaat setelah tahap akhir pembelajaran ini selesai. Adapun data kemampuan sistem berpikir didapatkan berdasarkan hasil tes sistem berpikir yang dilaksanakan sebagai *post-test* pada kedua kelas penelitian. Berikut disajikan bagan alur proses penelitian yang akan dilaksanakan pada masing-masing sekolah yang diteliti.



Gambar 3. 1 Bagan alur proses penelitian pada masing-masing kelas penelitian

Analisis data dilakukan pada penelitian ini berupa analisis pada: (1) perbandingan kemampuan pemrosesan informasi siswa pada ketiga tahap pembelajaran *example based learning* yaitu eksplorasi, *worked example*, dan *modelling example* pada kedua kelas penelitian, (2) perbandingan capaian kemampuan berpikir siswa pada kedua kelas penelitian, (3) korelasi antara kemampuan pemrosesan informasi dan kemampuan berpikir siswa pada penerapan masing-masing kelas penelitian.

B. Definisi Operasional

Dalam penelitian ini terdapat beberapa istilah pada variabel penelitian yang perlu dijelaskan secara operasional untuk menghindari kesalahan

Risa Faujiyati, 2021

KEMAMPUAN PEMROSESAN INFORMASI DAN KEMAMPUAN BERPIKIR SISWA SMA PADA PEMBELAJARAN SIKLUS BIOGEOKIMIA DENGAN MENGGUNAKAN EXAMPLE BASED LEARNING DI DUA SMA BERBEDA KARAKTER SISWA

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

penafsiran dari maksud dan tujuan yang ingin dijawab. Adapun istilah tersebut adalah sebagai berikut:

1. Kemampuan Pemrosesan informasi

Kemampuan pemrosesan informasi dalam penelitian ini merupakan skor yang menunjukkan kemampuan siswa dalam memproses informasi berdasarkan analisis produk pemrosesan informasi pada kategori standar pemrosesan informasi Marzano (1993) berupa identifikasi komponen informasi, interpretasi informasi, analisis relevansi informasi, dan aplikasi informasi. Data diambil pada saat pembelajaran berlangsung mulai dari tahap eksplorasi, *worked example* dan *modelling example* berdasarkan lembar kerja pemrosesan informasi untuk melihat korelasi masing-masing tahap pembelajaran terhadap kemampuan pemrosesan informasi.

2. Kemampuan Berpikir

Kemampuan Berpikir yang dimaksud dalam penelitian ini diukur berdasarkan sistem berpikir dari Marzano (2007) berupa skor kemampuan berpikir siswa pada enam level berpikir meliputi sistem kognitif, sistem metakognisi, dan sistem diri. Kemampuan berpikir ini diukur melalui tes tertulis pilihan ganda sebanyak 23 soal sistem kognitif dan soal uraian sejumlah 4 soal (2 soal sistem metakognisi dan 2 soal sistem diri). Enam tingkatan sistem berpikir yang dimaksud dalam penelitian ini terdiri dari: (1) Pengambilan/ *retrieval* berupa *recognizing* dan *recalling*, (2) Pemahaman/ *comprehension* berupa *integrating* dan *symbolizing*, (3) Analisis/ *analysis* berupa *matching*, *classifying*, *analyzing error*, *generalizing*, dan *specifying*, (4) Pemanfaatan pengetahuan/ *knowledge utilization* berupa *decision making*, *problem solving*, dan *experimenting*, (5) Sistem metakognitif/ *metacognitive system* berupa *specifying goals* dan *monitoring clarity*, dan (6) Sistem diri/ *self-system* berupa *examining importance* dan *examining efficacy* pada domain pemrosesan informasi. Pengambilan data dilakukan satu kali yaitu setelah pembelajaran berlangsung yang menggambarkan capaian level kemampuan berpikir siswa setelah pembelajaran *example based learning*.

3. Pembelajaran *example based learning*

Risa Faujiyati, 2021

KEMAMPUAN PEMROSESAN INFORMASI DAN KEMAMPUAN BERPIKIR SISWA SMA PADA PEMBELAJARAN SIKLUS BIOGEOKIMIA DENGAN MENGGUNAKAN EXAMPLE BASED LEARNING DI DUA SMA BERBEDA KARAKTER SISWA

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

Pembelajaran *example based learning* yang dilaksanakan dalam penelitian ini terdiri dari tiga tahap yaitu eksplorasi, *worked example*, dan *modelling example*. Cakupan materi beracuan pada kompetensi dasar, indikator, dan tujuan pembelajaran disesuaikan dengan kurikulum yang saat ini tengah berlaku (kurikulum 2013 revisi) yang tercantum pada Tabel 3.2.

Tabel 3. 2 Kompetensi dasar, indikator dan tujuan pembelajaran

Kompetensi Dasar	Indikator	Tujuan Pembelajaran
3.10 Menganalisis komponen-komponen ekosistem dan interaksi antar komponen tersebut	3.10.1 Mendiagnosis komponen biotik dan abiotik pada siklus biogeokimia (siklus air, siklus N, siklus P, dan siklus C)	3.10.1.1 Setelah siswa mengobservasi video, diagram silus air, dan penjelasan dari guru tentang siklus biogeokimia siswa dapat mendiagnosis komponen biotik dan abiotik pada siklus air
		3.10.1.2 Setelah diberikan contoh siklus nitrogen dan mengerjakan LKPD siklus N siswa dapat mendiagnosis komponen biotik dan abiotik pada siklus N
		3.10.1.3 Setelah siswa mengerjakan lembar kerja <i>worked example</i> siklus P siswa dapat mendiagnosis komponen biotik dan abiotik pada siklus P
		3.10.1.4 Setelah siswa mengerjakan lembar kerja <i>modelling example</i> siklus C siswa dapat mendiagnosis komponen biotik dan abiotik pada siklus C
	3.10.2 Menelaah interaksi antar komponen ekosistem pada proses siklus biogeokimia (siklus air, siklus N, siklus P, dan siklus C)	3.10.2.1 Setelah siswa mengobservasi video, diagram siklus air, dan penjelasan dari guru tentang siklus biogeokimia siswa dapat menelaah interaksi antar komponen ekosistem pada proses siklus air
		3.10.2.2 Setelah diberikan contoh siklus nitrogen dan mengerjakan lembar kerja siklus N siswa dapat menelaah interaksi antar komponen

Risa Faujiyati, 2021

KEMAMPUAN PEMROSESAN INFORMASI DAN KEMAMPUAN BERPIKIR SISWA SMA PADA PEMBELAJARAN SIKLUS BIOGEOKIMIA DENGAN MENGGUNAKAN EXAMPLE BASED LEARNING DI DUA SMA BERBEDA KARAKTER SISWA

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

		ekosistem pada proses siklus N.
		3.10.2.3 Setelah siswa mengerjakan lembar kerja <i>worked example</i> siklus P siswa dapat menelaah interaksi antar komponen ekosistem pada proses siklus P
		3.10.2.4 Setelah siswa mengerjakan lembar kerja <i>modelling example</i> siklus karbon siswa dapat menelaah interaksi antar komponen ekosistem pada proses siklus C
4.10 Menyajikan karya yang menunjukkan interaksi antar komponen ekosistem (jarring-jaring makanan, siklus biogeokimia)	4.10.1 Membuat desain diagram siklus biogeokimia (siklus C)	1.10.1.1 Melalui <i>modelling example</i> siswa dapat mendesain diagram siklus C
	4.10.2 Menyajikan model siklus biogeokimia (siklus C)	1.10.1.2 Setelah siswa mendesain diagram siklus biogeokimia pada <i>modelling example</i> siswa dapat menyajikan model siklus C

Pembelajaran dilaksanakan dalam empat pertemuan yang diawali dengan tahap eksplorasi siklus air kemudian dilanjutkan dengan *worked example*. Pada tahap *worked example* disajikan contoh siklus N untuk kemudian siswa secara mandiri membuat diagram siklus P sesuai dengan *worked example* yang telah diberikan. Tahap terakhir pembelajaran berupa *modelling example* siklus C. Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada tabel 3.3.

Tabel 3. 3 Rangkaian pembelajaran example based learning

Pertemuan ke-	Tahap	Jenis Siklus Biogeokimia
1	Eksplorasi	Siklus Air
	Contoh <i>worked example</i>	Siklus N
2	Membuat diagram berdasarkan <i>worked example</i>	Siklus P
3 & 4	<i>Modelling example</i>	Siklus C

C. Subjek

Subjek penelitian pada penelitian ini adalah siswa SMA kelas X semester genap pada dua SMA di Kota Bandung yang sedang mempelajari konsep siklus biogeokimia. Masing-masing kelas terdiri dari 36 siswa tetapi tidak semua siswa mengikuti seluruh rangkaian pembelajaran sehingga data subjek yang digunakan dalam penelitian ini disajikan dalam Tabel 3.4.

Tabel 3. 4 Subjek penelitian

Kelas	Jenis Kelamin	Jumlah
Kelas dengan Siswa Kurang Aktif	Laki-laki	11
	Perempuan	17
	Jumlah	28
Kelas dengan Siswa Lebih Aktif	Laki-laki	7
	Perempuan	13
	Jumlah	20

Pemilihan sekolah dilakukan berdasarkan hasil studi pendahuluan berdasarkan pertimbangan perbedaan karakter siswa di masing-masing kelas pada dua sekolah tersebut untuk dapat dibandingkan. Kelas pada sekolah pertama merupakan siswa yang kurang terbiasa dengan pembelajaran aktif sedangkan kelas pada sekolah kedua merupakan siswa yang lebih terbiasa dengan pembelajaran aktif (lampiran B.6). Kedua kelas tidak pernah mendapatkan pengalaman belajar dengan menggunakan *example based learning* dan belum belajar mengenai pokok bahasan siklus biogeokimia.

D. Instrumen Penelitian

Instrumen yang digunakan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Lembar Kerja Pemrosesan Informasi

Instrumen berupa lembar kerja digunakan untuk mendapatkan data kuantitatif untuk mengukur pemrosesan informasi. Lembar kerja pemrosesan informasi yang digunakan berupa soal uraian tes kemampuan pemrosesan informasi yang diadopsi dari standar pemrosesan informasi Marzano (1993) dengan indikator utama: 1) dapat mengidentifikasi komponen informasi sebagai hasil dari menafsirkan dan mensintesis informasi secara efektif, 2) dapat menginterpretasi informasi sebagai hasil dari efektifitas penggunaan

berbagai teknik pengumpulan informasi, 3) dapat menganalisis relevansi informasi sebagai hasil dari kemampuan menilai informasi secara akurat, 4) dapat mengaplikasikan informasi sebagai hasil dari upaya bagaimana mendapat manfaat dari informasi tambahan. Kisi-kisi instrumen lembar kerja yang digunakan disajikan pada Tabel 3.5. Adapun rubrik yang disajikan pada Tabel 3.6. digunakan untuk penskoran jawaban siswa pada lembar kerja pemrosesan informasi.

Tabel 3. 5 Kisi-kisi lembar kerja pemrosesan informasi

No	Aspek Pemrosesan Informasi	Indikator
1	Identifikasi komponen informasi	Menguasai informasi yang disampaikan dengan akurat dan detail
2	Interpretasi informasi	Mampu menginterpretasi komponen informasi berdasarkan hasil identifikasi komponen informasi
3	Analisis relevansi informasi	Menentukan keterkaitan satu informasi dengan informasi lainnya secara rinci dan detail
4	Aplikasi informasi	Memberikan solusi sesuai dengan keadaan secara akurat dan detail

Tabel 3. 6 Panduan penskoran lembar kerja pemrosesan informasi

No	Indikator	Kriteria Penilaian
1	Menguasai informasi yang disampaikan dengan akurat dan detail	Kelengkapan komponen informasi, mencakup komponen non-proses dan komponen proses yang terlibat dalam siklus biogeokimia (siklus air, siklus N, siklus P, dan siklus C)
2	Mampu menginterpretasi komponen informasi berdasarkan hasil identifikasi komponen informasi	Kelengkapan menginterpretasi seluruh komponen informasi mencakup komponen non-proses dan komponen proses yang terlibat dalam siklus biogeokimia (siklus air, siklus N, siklus P, dan siklus C)
3	Menentukan keterkaitan satu	- Kelengkapan uraian komponen informasi (komponen non-proses dan komponen

Risa Faujiyati, 2021

KEMAMPUAN PEMROSESAN INFORMASI DAN KEMAMPUAN BERPIKIR SISWA SMA PADA PEMBELAJARAN SIKLUS BIOGEOKIMIA DENGAN MENGGUNAKAN EXAMPLE BASED LEARNING DI DUA SMA BERBEDA KARAKTER SISWA

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

	informasi dengan informasi lainnya secara rinci dan detail	<p>proses yang terlibat dalam siklus biogeokimia) dalam jejaring informasi</p> <ul style="list-style-type: none"> - Ketepatan menggunakan komponen informasi (komponen non-proses dan komponen proses yang terlibat dalam siklus biogeokimia)
4	Memberikan solusi sesuai dengan keadaan secara akurat dan detail	<ul style="list-style-type: none"> - Kelengkapan uraian komponen informasi (komponen non-proses dan komponen proses yang terlibat dalam siklus biogeokimia) dalam jejaring informasi - Ketepatan menggunakan komponen informasi (komponen non-proses dan komponen proses yang terlibat dalam siklus biogeokimia)

Instrumen ini akan menghasilkan data kemampuan pemrosesan informasi berupa skor persentase untuk masing-masing soal aspek pemrosesan informasi menggunakan perhitungan sebagai berikut:

$$\text{Skor} = \frac{\text{Jawaban benar sesuai kriteria penilaian}}{\text{Skor maksimal sesuai kriteria penilaian}} \times 100$$

Selanjutnya, skor pesentase tersebut dikelompokkan berdasarkan kategorisasi pada Tabel 3.7. Instrumen pemrosesan informasi ini divalidasi dengan menggunakan pertimbangan dari dosen ahli dan diuji coba keterlaksanaannya terkait alokasi waktu yang diperlukan.

Tabel 3. 7 Kategorisasi skor kemampuan pemrosesan informasi

Interval	Kategori
80-100	Sangat Tinggi
60-79	Tinggi
40-59	Sedang
20-39	Rendah
0-19	Sangat Rendah

Sumber: Ladisa, dkk., (2018)

2. Tes Kemampuan Berpikir

Instrumen yang digunakan untuk mengukur kemampuan berpikir pada materi siklus biogeokimia (siklus air, siklus N, siklus P, dan siklus C) adalah berupa 23 soal pilihan ganda pada sistem kognitif, 2 soal uraian pada sistem metakognisi, dan 2 soal uraian pada sistem-diri berdasarkan taksonomi baru

dari Marzano & Kendal (2007). Data yang dihasilkan dari instrumen ini berupa skor kemampuan berpikir yang diperoleh dari penilaian soal sistem kognitif berupa jumlah jawaban yang telah benar dijawab oleh siswa dan skor perolehan berdasarkan rubrik penilaian soal sistem metakognisi dan sistem-diri. Instrumen ini telah dipertimbangkan oleh ahli dan diuji coba sebagai uji kelayakan. Item instrumen kemampuan berpikir disajikan pada Tabel 3.8.

Tabel 3. 8 Item instrumen kemampuan berpikir pada domain informasi

No	Level 1: Pengambilan/ Retrieval	
1	<i>Recognizing</i>	Ide pengorganisasian, Generalisasi
2	<i>Recognizing</i>	Ide pengorganisasian, Prinsip
3	<i>Recalling</i>	Ide pengorganisasian, Generalisasi
4	<i>Recalling</i>	Ide pengorganisasian, Prinsip
Level 2: Pemahaman/ Comprehension		
5	<i>Integrating</i>	Detail: Ketentuan, Fakta, Urutan waktu
6	<i>Integrating</i>	Ide pengorganisasian, Generalisasi
7	<i>Integrating</i>	Ide pengorganisasian, Prinsip
8	<i>Symbolizing</i>	Detail: Ketentuan, Fakta, Urutan waktu
9	<i>Symbolizing</i>	Ide pengorganisasian, Prinsip
Level 3: Analisis/ Analysis		
10	<i>Matching</i>	Detail: Ketentuan, Fakta, Urutan waktu
11	<i>Matching</i>	Ide pengorganisasian, Generalisasi
12	<i>Matching</i>	Ide pengorganisasian, Prinsip
13	<i>Classifying</i>	Detail: Ketentuan, Fakta, Urutan waktu
14	<i>Analyzing Error</i>	Ide pengorganisasian, Generalisasi
15	<i>Analyzing Error</i>	Ide pengorganisasian, Prinsip
16	<i>Generalizing</i>	Ide pengorganisasian, Generalisasi
17	<i>Generalizing</i>	Ide pengorganisasian, Prinsip
18	<i>Specifying</i>	Ide pengorganisasian, Generalisasi
19	<i>Specifying</i>	Ide pengorganisasian, Prinsip
Level 4: Pemanfaatan Pengetahuan/ Knowledge Utilization		
20	<i>Decision making</i>	Detail: Ketentuan, Fakta, Urutan waktu
21	<i>Problem solving</i>	Detail: Ketentuan, Fakta, Urutan waktu
22	<i>Experimenting</i>	Ide pengorganisasian, Generalisasi

Risa Faujiyati, 2021

KEMAMPUAN PEMROSESAN INFORMASI DAN KEMAMPUAN BERPIKIR SISWA SMA PADA PEMBELAJARAN SIKLUS BIOGEOKIMIA DENGAN MENGGUNAKAN EXAMPLE BASED LEARNING DI DUA SMA BERBEDA KARAKTER SISWA

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

23	<i>Investigating</i>	Ide pengorganisasian, Prinsip
Level 5: Sistem Metakognitif/ <i>Metacognitive System</i>		
24	<i>Specifying Goals</i>	Detail: Ketentuan, Fakta, Urutan waktu
25	<i>Monitoring Clarity</i>	Detail: Ketentuan, Fakta, Urutan waktu
Level 6: Sistem Diri/ <i>Self-System</i>		
26	<i>Examining Importance</i>	Detail: Ketentuan, Fakta, Urutan waktu
27	<i>Examining Efficacy</i>	Detail: Ketentuan, Fakta, Urutan waktu

Sumber: Marzano & Kendal (2008)

3. Lembar Observasi

Lembar observasi digunakan untuk mendeskripsikan proses berlangsungnya pembelajaran sebagai data pendukung berupa pengamatan selama kegiatan pembelajaran berlangsung. Lembar observasi ini berisi daftar centang pada keterlaksanaan setiap tahap kegiatan pembelajaran dan catatan penting terkait kemungkinan terjadinya miskonsepsi yang terungkap dari interaksi siswa selama kegiatan pembelajaran (Lampiran A. 10).

4. Wawancara

Wawancara digunakan dalam penelitian ini merupakan instrumen untuk melengkapi atau menunjang data pada instrumen sebelumnya. Instrumen ini digunakan untuk membantu melakukan verifikasi atau mengungkap respon siswa terhadap kegiatan pembelajaran yang dilaksanakan serta kendala yang mungkin dihadapi siswa selama pembelajaran berlangsung kaitannya dengan kemungkinan miskonsepsi yang dialami siswa. Wawancara dilakukan terhadap sejumlah siswa yang terindikasi mengalami miskonsepsi pada saat eksplorasi serta berdasarkan tugas pada *worked example* dan *modelling example*. Wawancara yang dilakukan berupa wawancara semi terstruktur yang dimulai dengan pertanyaan pembuka berupa menanyakan tanggapan siswa tentang kegiatan pembelajaran kemudian dilanjutkan dengan beberapa pertanyaan lebih spesifik terkait miskonsepsi yang terindikasi dialami oleh siswa tersebut. Pertanyaan-pertanyaan yang diajukan kepada siswa terutama berupa pertanyaan untuk meverifikasi miskonsepsi pada diagram atau model yang telah dibuat oleh siswa dan menelusuri sumber penyebab miskonsepsi tersebut (Lampiran A. 11).

E. Proses Pengembangan Instrumen

Risa Faujiyati, 2021

KEMAMPUAN PEMROSESAN INFORMASI DAN KEMAMPUAN BERPIKIR SISWA SMA PADA PEMBELAJARAN SIKLUS BIOGEOKIMIA DENGAN MENGGUNAKAN EXAMPLE BASED LEARNING DI DUA SMA BERBEDA KARAKTER SISWA

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

Untuk proses pengembangan instrumen yang digunakan dalam penelitian ini dilaksanakan pertimbangan oleh ahli dan uji coba yaitu:

1. Pelaksanaan Validasi Instrumen

Tahap ini dilakukan untuk mengetahui validasi isi dan kesesuaian dengan indikator dari kerangka yang diadaptasi untuk memastikan instrumen yang digunakan sesuai. Prosesnya dilakukan dengan meminta pertimbangan dari dosen ahli pada instrumen tertulis berupa lembar kerja pemrosesan informasi dan soal kemampuan berpikir.

2. Pelaksanaan Uji Coba Instrumen

a. Instrumen Soal Kemampuan Berpikir

Uji coba pada instrumen tertulis berupa soal kemampuan berpikir dilaksanakan pada kelas yang telah mendapatkan pembelajaran siklus biogeokimia. Uji coba soal dilakukan pada item soal pilihan ganda sistem kognitif dengan melakukan analisis butir soal yaitu reliabilitas, validitas, daya pembeda, tingkat kesukaran dengan menggunakan aplikasi Anates. Hasilnya didapatkan beberapa butir soal yang terindikasi tidak memenuhi kriteria sehingga dilakukan revisi pada butir soal tersebut (lampiran B.7). Uji coba dilakukan terhadap siswa yang telah mempelajari materi siklus biogeokimia. Hasil uji coba menunjukkan koefisien korelasi 0,70 (tinggi) dengan reliabilitas tes 0,82 (tinggi).

b. Instrumen Lembar Kerja Pemrosesan Informasi dan Keterlaksanaan Pembelajaran

Instrumen lembar kerja pemrosesan informasi diberikan pada setiap tahap pembelajaran *example based learning* yaitu pada tahap eksplorasi, tahap *worked example*, dan tahap *modelling example*. Setelah mendapatkan pertimbangan ahli, instrumen ini diujicoba keterlaksanaannya terkait alokasi waktu yang diperlukan karena terintegrasi dengan keterlaksanaan seluruh tahapan pembelajaran. Uji coba telah dilakukan sebanyak dua kali pada kelas yang berbeda di luar kelas penelitian.

Tabel 3. 9 Uji coba lembar kerja pemrosesan informasi kaitannya dengan keterlaksanaan pembelajaran

Uji Coba ke-	Pertemuan ke-	Aktivitas Siswa	Alokasi Waktu	Keterangan
1	1	<ul style="list-style-type: none"> - Eksplorasi - Mengerjakan lembar kerja pemrosesan informasi - Diberikan contoh <i>Worked Example</i> - Mengerjakan lembar kerja pemrosesan informasi - Mengerjakan tugas <i>worked example</i> - Mengerjakan lembar kerja pemrosesan informasi 	3 x 45 menit	Tidak terlaksana dengan baik karena hampir seluruh siswa merasa kelelahan. Estimasi memerlukan penambahan waktu sampai dengan 10 menit
	2	<ul style="list-style-type: none"> - <i>Modelling example</i> - Mengerjakan lembar kerja pemrosesan informasi 	3 x 45 menit	Terlaksana dengan sangat baik
2	1	<ul style="list-style-type: none"> - Eksplorasi - Mengerjakan lembar kerja pemrosesan informasi - Diberikan contoh <i>worked example</i> - Mengerjakan lembar kerja pemrosesan informasi 	2 x 45 menit	Terlaksana dengan sangat baik
	2	<ul style="list-style-type: none"> - Mengerjakan tugas <i>worked example</i> - Mengerjakan lembar kerja pemrosesan informasi 	1 x 45 menit	Terlaksana dengan cukup baik. Estimasi memerlukan penambahan waktu sampai dengan 10 menit
	3	<ul style="list-style-type: none"> - <i>Modelling example</i> 	2 x 45 menit	Terlaksana dengan sangat baik
	4	<ul style="list-style-type: none"> - <i>Modelling example</i> - Mengerjakan lembar 	1 x 45 menit	Terlaksana dengan

Risa Faujiyati, 2021

KEMAMPUAN PEMROSESAN INFORMASI DAN KEMAMPUAN BERPIKIR SISWA SMA PADA PEMBELAJARAN SIKLUS BIOGEOKIMIA DENGAN MENGGUNAKAN EXAMPLE BASED LEARNING DI DUA SMA BERBEDA KARAKTER SISWA

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

		kerja pemrosesan informasi		sangat baik
--	--	----------------------------	--	-------------

Pada uji coba tahap pertama, pembelajaran tidak dapat dapat terlaksana dengan baik disebabkan siswa merasa kelelahan karena rangkaian aktivitas yang panjang dan melibatkan banyak aktivitas kognitif mulai dari melakukan pengamatan pada tahap eksplorasi, mengerjakan *worked example*, dan harus menjawab lembar kerja kemampuan pemrosesan informasi pada masing-masing tahapan tersebut. Berdasarkan pada pertimbangan pelaksanaan pembelajaran pada kelas uji coba pertama tidak terlaksana dengan baik maka pada kelas kelas uji coba kedua dilaksanakan pembelajaran dengan menggunakan alokasi yang sama (6 x 45 menit) tetapi disajikan dalam 4 pertemuan (Lampiran A. 1). Hasilnya, rancangan aktivitas pembelajaran dan penelitian dapat terlaksana.

F. Teknik Pengambilan Data

Pengambilan data dilakukan dengan bantuan observer untuk membantu mengamati pada saat pembelajaran berlangsung. Adapun teknik pengambilan data yang akan dilakukan disajikan pada Tabel 3.11.

Tabel 3. 10 Teknik pengumpulan data

No	Kegiatan Pengumpulan Data	Subjek	Teknik Pengumpulan	Instrumen
1	Pengamatan, <i>video recording</i>	Siswa	Satu kali	Lembar observasi
2	Lembar kerja pemrosesan informasi (Lampiran A. 5-A. 8)	Siswa	Tiga kali: - Tahap eksplorasi - Tahap <i>worked example</i> - Tahap <i>modelling example</i>	Soal lembar kerja berdasarkan indikator pada pemrosesan informasi Marzano (1993)
3	Tes kemampuan berpikir (Lampiran A. 9)	Siswa	Satu kali setelah pembelajaran <i>example based learning</i>	Soal sistem berpikir sesuai taksonomi Marzano (2007) pada materi siklus biogeokimia

Risa Faujiyati, 2021

KEMAMPUAN PEMROSESAN INFORMASI DAN KEMAMPUAN BERPIKIR SISWA SMA PADA PEMBELAJARAN SIKLUS BIOGEOKIMIA DENGAN MENGGUNAKAN EXAMPLE BASED LEARNING DI DUA SMA BERBEDA KARAKTER SISWA

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

5	Wawancara	Siswa	Satu kali	Pedoman wawancara
---	-----------	-------	-----------	-------------------

G. Pengolahan Data

1. Data kuantitatif pemrosesan informasi

Data kemampuan pemrosesan informasi yang dijarah melalui lembar kerja pemrosesan informasi adalah berupa rata-rata skor hasil penilaian berupa persentase munculnya komponen pemrosesan informasi pada masing-masing indikator pemrosesan informasi (Lampiran B. 1) dan keseluruhan indikator kemampuan pemrosesan informasi berdasarkan perhitungan:

$$\text{Skor} = \frac{\text{Jawaban benar sesuai kriteria penilaian}}{\text{Skor maksimal sesuai kriteria penilaian}} \times 100$$

Hasilnya kemudian dikelompokkan berdasarkan kategorisasi yang disajikan pada Tabel 3.12 (Lampiran B. 2).

Tabel 3. 11 Kategorisasi skor kemampuan pemrosesan informasi

Interval	Kategori
80-100	Sangat Tinggi
60-79	Tinggi
40-59	Sedang
20-39	Rendah
0-19	Sangat Rendah

Sumber: Ladisa, dkk., (2018)

Analisis yang dilakukan berupa:

- Identifikasi rata-rata kemampuan pemrosesan informasi di tahap eksplorasi pada masing-masing kelas penelitian dan membandingkannya.
- Identifikasi aspek pemrosesan informasi yang paling dominan muncul di tahap eksplorasi pada masing-masing kelas penelitian dan membandingkannya.
- Identifikasi rata-rata kemampuan pemrosesan informasi di tahap *worked example* pada masing-masing kelas penelitian dan membandingkannya.
- Identifikasi aspek pemrosesan informasi yang paling dominan muncul di tahap *worked example* pada masing-masing kelas penelitian dan membandingkannya.

Risa Faujiyati, 2021

KEMAMPUAN PEMROSESAN INFORMASI DAN KEMAMPUAN BERPIKIR SISWA SMA PADA PEMBELAJARAN SIKLUS BIOGEOKIMIA DENGAN MENGGUNAKAN EXAMPLE BASED LEARNING DI DUA SMA BERBEDA KARAKTER SISWA

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

- e. Identifikasi rata-rata kemampuan pemrosesan informasi di tahap *modelling example* pada masing-masing kelas penelitian dan membandingkannya.
- f. Identifikasi aspek pemrosesan informasi yang paling dominan muncul di tahap *modelling example* pada masing-masing kelas penelitian dan membandingkannya.
- g. Identifikasi kecenderungan kemampuan pemrosesan informasi tahap eksplorasi-*worked example-modelling example* pada masing-masing kelas penelitian dan membandingkannya.

Pengolahan data untuk kepentingan analisis perbandingan dilakukan dengan melakukan perbandingan deskriptif atau menggunakan aplikasi SPSS berupa analisis statistik parametrik dan non-parametrik sesuai uji prasyarat berupa uji normalitas dan uji homogenitas. Analisis perbandingan juga dilakukan sesuai dengan komponen dari variabel yang diidentifikasi. Berikut merupakan uji statistik yang digunakan:

a. Uji Normalitas

Uji normalitas berupa uji Shapiro-Wilk pada data: (1) kemampuan pemrosesan informasi pada setiap tahap pembelajaran, yaitu tahap eksplorasi, tahap *worked example*, dan *modelling example* pada masing-masing kelas penelitian, dan (2) kemampuan pemrosesan informasi pada masing-masing aspek pemrosesan informasi pada setiap tahap pembelajaran dengan taraf signifikansi $\alpha = 0,05$. 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 berupa uji Levene pada data: (1) kemampuan pemrosesan informasi pada setiap tahap pembelajaran, yaitu tahap eksplorasi, tahap *worked example*, dan *modelling example* pada masing-masing kelas penelitian, dan (2) kemampuan pemrosesan informasi pada masing-masing

aspek pemrosesan informasi pada setiap tahap pembelajaran. Hipotesis pada uji homogenitas yaitu:

$H_0 > 0,05$ maka H_0 diterima

$H_0 < 0,05$ maka H_0 ditolak

c. Uji Beda Rata-rata

Uji beda rata-rata berupa *independent-sample t-test* apabila data berdistribusi normal dan homogen. Data yang digunakan dalam *independent-sample t-test* yaitu data: 1) kemampuan pemrosesan informasi tahap eksplorasi dan *worked example* pada kelas dengan siswa lebih aktif, 2) kemampuan pemrosesan informasi tahap *worked example* dan *modelling example* pada kelas dengan siswa lebih aktif, 3) kemampuan pemrosesan informasi tahap eksplorasi pada kelas dengan siswa kurang aktif dengan kemampuan pemrosesan informasi tahap eksplorasi pada kelas dengan siswa lebih aktif, 4) kemampuan siswa dalam mengidentifikasi komponen informasi pada tahap eksplorasi pada kelas dengan siswa kurang aktif dengan kemampuan siswa dalam mengidentifikasi komponen informasi pada tahap eksplorasi pada kelas dengan siswa lebih aktif, 5) kemampuan siswa dalam menginterpretasi informasi pada tahap eksplorasi pada kelas dengan siswa kurang aktif dengan kemampuan siswa dalam menginterpretasi informasi pada tahap eksplorasi pada kelas dengan siswa lebih aktif, 6) kemampuan siswa dalam menginterpretasi informasi pada tahap *worked example* pada kelas dengan siswa kurang aktif dengan kemampuan siswa dalam menginterpretasi informasi pada tahap *worked example* pada kelas dengan siswa lebih aktif, 7) kemampuan siswa dalam mencari relevansi informasi pada tahap *worked example* pada kelas dengan siswa kurang aktif dengan kemampuan siswa dalam mencari relevansi informasi pada tahap *worked example* pada kelas dengan siswa lebih aktif, dan 8) kemampuan siswa dalam mencari relevansi informasi pada tahap *modelling example* pada kelas dengan siswa kurang aktif dengan kemampuan siswa dalam mencari relevansi informasi pada tahap

modelling example pada kelas dengan siswa lebih aktif dengan taraf signifikansi $\alpha = 0,05$. Hipotesis uji *independent-sample t-test* 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 non-parametrik yaitu uji *Mann-Whitney* yaitu pada data: 1) kemampuan pemrosesan informasi tahap eksplorasi dan *worked example* pada kelas dengan siswa kurang aktif, 2) data kemampuan pemrosesan informasi tahap *worked example* dan *modelling example* pada kelas dengan siswa kurang aktif, 3) kemampuan pemrosesan informasi tahap *worked example* pada kelas dengan siswa kurang aktif dengan kemampuan pemrosesan informasi tahap *worked example* pada kelas dengan siswa lebih aktif, 4) kemampuan pemrosesan informasi tahap *modelling example* pada kelas dengan siswa kurang aktif dengan kemampuan pemrosesan informasi tahap *modelling example* pada kelas dengan siswa lebih aktif, 5) kemampuan siswa dalam mengidentifikasi komponen informasi pada tahap *worked example* pada kelas dengan siswa kurang aktif dengan kemampuan siswa dalam mengidentifikasi komponen informasi pada tahap *worked example* pada kelas dengan siswa lebih aktif, 6) kemampuan siswa dalam mengidentifikasi komponen informasi pada tahap *modelling* pada kelas dengan siswa kurang aktif dengan kemampuan siswa dalam mengidentifikasi komponen informasi pada tahap *modelling example* pada kelas dengan siswa lebih aktif, 7) kemampuan siswa dalam menginterpretasi informasi pada tahap *modelling example* pada kelas dengan siswa kurang aktif dengan kemampuan siswa dalam menginterpretasi informasi pada tahap *modelling example* pada kelas dengan siswa lebih aktif, 8) kemampuan siswa dalam mencari relevansi informasi pada tahap eksplorasi pada kelas dengan siswa kurang aktif dengan kemampuan siswa dalam mencari relevansi informasi pada tahap eksplorasi pada kelas dengan siswa lebih aktif, 8) kemampuan siswa dalam mengaplikasi informasi pada tahap eksplorasi pada kelas dengan siswa kurang aktif dengan kemampuan

Risa Faujiyati, 2021

KEMAMPUAN PEMROSESAN INFORMASI DAN KEMAMPUAN BERPIKIR SISWA SMA PADA PEMBELAJARAN SIKLUS BIOGEOKIMIA DENGAN MENGGUNAKAN EXAMPLE BASED LEARNING DI DUA SMA BERBEDA KARAKTER SISWA

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

siswa dalam kemampuan siswa dalam mengaplikasi informasi pada tahap eksplorasi pada kelas dengan siswa lebih aktif , 9) kemampuan siswa dalam mengaplikasi informasi pada tahap *worked example* pada kelas dengan siswa kurang aktif dengan kemampuan siswa dalam kemampuan siswa dalam mengaplikasi informasi pada tahap *worked example* pada kelas dengan siswa lebih aktif, dan 10) kemampuan siswa dalam mengaplikasi informasi pada tahap *modelling example* pada kelas dengan siswa kurang aktif dengan kemampuan siswa dalam kemampuan siswa dalam mengaplikasi informasi pada tahap *modelling example* pada kelas dengan siswa lebih aktif dengan taraf signifikansi $\alpha = 0,05$. Hipotesis *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. Data nilai sistem berpikir

Data nilai sistem berpikir terdiri dari sistem kognitif, sistem metakognisi, dan sistem-diri. Data kemampuan sistem berpikir yang dijarang melalui tes tulis adalah berupa rata-rata skor hasil penilaian berupa persentase penguasaan siswa terhadap setiap indikator sistem berpikir pada masing-masing level (Lampiran B. 3 dan Lampiran B. 4) dan tingkat penguasaan sistem berpikir pada masing-masing level berdasarkan perhitungan:

$$\frac{\text{jumlah indikator sistem berpikir yang dikuasai siswa}}{\text{total indikator sistem berpikir}} \times 100\%$$

Sistem berpikir diolah dengan membandingkan capaian sistem berpikir setelah pembelajaran pada kedua kelas penelitian. Analisis yang dilakukan berupa:

- a. Identifikasi rata-rata, standar deviasi, dan rentang dari nilai kemampuan berpikir secara keseluruhan pada masing-masing kelas penelitian serta dilakukan analisis perbandingan.

- b. Identifikasi rata-rata nilai pada setiap level kemampuan berpikir siswa pada masing-masing kelas penelitian serta dilakukan analisis perbandingan.

Pengolahan data untuk kepentingan analisis perbandingan dilakukan dengan melakukan perbandingan deskriptif atau menggunakan aplikasi SPSS berupa analisis statistik parametrik dan non-parametrik sesuai uji prasyarat berupa uji normalitas dan uji homogenitas. Analisis perbandingan juga dilakukan sesuai dengan komponen dari variabel yang diidentifikasi. Berikut merupakan uji statistik yang digunakan:

- a. Uji Normalitas

Uji normalitas berupa uji Shapiro-Wilk pada data: (1) kemampuan pemrosesan informasi pada setiap tahap pembelajaran, yaitu tahap eksplorasi, tahap *worked example*, dan *modelling example* pada masing-masing kelas penelitian, dan (2) kemampuan pemrosesan informasi pada masing-masing aspek pemrosesan informasi pada setiap tahap pembelajaran dengan taraf signifikansi $\alpha = 0,05$. 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 berupa uji Levene pada data: (1) kemampuan pemrosesan informasi pada setiap tahap pembelajaran, yaitu tahap eksplorasi, tahap *worked example*, dan *modelling example* pada masing-masing kelas penelitian, dan (2) kemampuan pemrosesan informasi pada masing-masing aspek pemrosesan informasi pada setiap tahap pembelajaran. Hipotesis pada uji homogenitas yaitu:

$H_0 > 0,05$ maka H_0 diterima

$H_0 < 0,05$ maka H_0 ditolak

- c. Uji Beda Rata-rata

Uji beda rata-rata berupa uji *Mann-Whitney* karena data berdistribusi normal dan homogen yaitu pada: 1) data kemampuan berpikir pada kelas

dengan siswa kurang aktif dan data total kemampuan berpikir pada kelas dengan siswa lebih aktif, 2) data kemampuan berpikir level 1 pada kelas dengan siswa kurang aktif dan data kemampuan berpikir level 1 pada kelas dengan siswa lebih aktif, 3) data kemampuan berpikir level 2 pada kelas dengan siswa kurang aktif dan data kemampuan berpikir level 2 pada kelas dengan siswa lebih aktif, 4) data kemampuan berpikir level 3 pada kelas dengan siswa kurang aktif dan data kemampuan berpikir level 3 pada kelas dengan siswa lebih aktif, 5) data kemampuan berpikir level 4 pada kelas dengan siswa kurang aktif dan data kemampuan berpikir level 4 pada kelas dengan siswa lebih aktif, 6) data kemampuan berpikir level 5 pada kelas dengan siswa kurang aktif dan data kemampuan berpikir level 5 pada kelas dengan siswa lebih aktif, 7) data kemampuan berpikir level 6 pada kelas dengan siswa lebih aktif dan data kemampuan berpikir level 6 pada kelas dengan siswa lebih aktif dengan taraf signifikansi $\alpha = 0,05$. Hipotesis *Mann-Whitney* yaitu:

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

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

3. Uji korelasi kemampuan pemrosesan informasi dengan sistem berpikir

Data kemampuan pemrosesan informasi yang digunakan adalah data yang dihasilkan dari instrumen lembar kerja pemrosesan informasi. Nilai kemampuan pemrosesan informasi didapatkan dengan menggunakan perhitungan sebagai berikut.

$$\text{Skor} = \frac{\text{Jawaban benar sesuai kriteria penilaian}}{\text{Skor maksimal sesuai kriteria penilaian}} \times 100$$

Data penguasaan sistem berpikir yang digunakan dari pengolahan skor jawaban benar pada instrumen sistem berpikir yang didapatkan dari perhitungan:

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

a. Uji Normalitas

Risa Faujiyati, 2021

KEMAMPUAN PEMROSESAN INFORMASI DAN KEMAMPUAN BERPIKIR SISWA SMA PADA PEMBELAJARAN SIKLUS BIOGEOKIMIA DENGAN MENGGUNAKAN EXAMPLE BASED LEARNING DI DUA SMA BERBEDA KARAKTER SISWA

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

Uji normalitas berupa uji Shapiro-Wilk pada data: (1) kemampuan pemrosesan informasi pada setiap tahap pembelajaran, yaitu tahap eksplorasi, tahap *worked example*, dan *modelling example* pada masing-masing kelas penelitian, dan (2) kemampuan pemrosesan informasi pada masing-masing aspek pemrosesan informasi pada setiap tahap pembelajaran dengan taraf signifikansi $\alpha = 0,05$. 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 berupa uji Levene pada data: (1) kemampuan pemrosesan informasi pada setiap tahap pembelajaran, yaitu tahap eksplorasi, tahap *worked example*, dan *modelling example* pada masing-masing kelas penelitian, dan (2) kemampuan pemrosesan informasi pada masing-masing aspek pemrosesan informasi pada setiap tahap pembelajaran. Hipotesis pada uji homogenitas yaitu:

$H_0 > 0,05$ maka H_0 diterima

$H_0 < 0,05$ maka H_0 ditolak

c. Uji Linieritas

Uji linieritas sebagai uji prasyarat untuk uji korelasi. Data yang digunakan dalam uji linieritas yaitu pada data kemampuan pemrosesan informasi dan kemampuan berpikir pada kelas dengan siswa kurang aktif dengan taraf signifikansi $\alpha = 0,05$. Hipotesis pada uji normalitas yaitu:

$H_0 > 0,05$ maka H_0 diterima

$H_0 < 0,05$ maka H_0 ditolak

d. Uji Korelasi

Uji korelasi untuk menganalisis hubungan antara kemampuan pemrosesan informasi dan kemampuan berpikir siswa. Uji korelasi yang dilakukan dalam penelitian ini berupa uji *Pearson* jika memenuhi syarat, yaitu data berdistribusi normal dan linier. Uji *pearson* dilakukan pada data kemampuan pemrosesan informasi dan kemampuan berpikir siswa pada kelas dengan siswa kurang aktif. Namun, jika salah satu syarat atau keduanya tidak

Risa Faujiyati, 2021

KEMAMPUAN PEMROSESAN INFORMASI DAN KEMAMPUAN BERPIKIR SISWA SMA PADA PEMBELAJARAN SIKLUS BIOGEOKIMIA DENGAN MENGGUNAKAN EXAMPLE BASED LEARNING DI DUA SMA BERBEDA KARAKTER SISWA

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

terpenuhi maka digunakan uji korelasi *Spearman's rho* yaitu pada data kemampuan pemrosesan informasi dan kemampuan berpikir pada kelas dengan siswa lebih aktif. 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

Tabel 3. 12 Kategorisasi koefisiensi korelasi

Interval koefisien	Interpretasi
0.80-1.00	Korelasi sangat kuat
0.60-0.79	Korelasi kuat
0.40-0.59	Korelasi sedang
0.20-0.39	Korelasi lemah
0.00-0.19	Korelasi sangat lemah

4. Analisis data pendukung berupa konsepsi siswa pada hasil tugas *worked example* dan *modelling example*

Dengan adanya gambar diagram yang dihasilkan siswa sebagai tugas mandiri siswa berdasarkan *worked example* siswa menghasilkan diagram siklus P sedangkan pada *modelling example* berupa siklus C. Untuk itu dilakukan analisis terhadap konsepsi yang siswa miliki berdasarkan diagram tersebut. Analisis konsepsi dilakukan dengan mengadaptasi analisis konsepsi dari Düsing, dkk. (2018) berupa menghitung angka absolut untuk jenis komponen yang tercantum pada gambar, keterkaitan antar komponen yang tercantum pada gambar, dan cara siswa dalam melacak keberadaan unsur. Selain itu, melalui analisis ini mampu mendeteksi miskonsepsi yang terjadi pada siswa.

H. Prosedur Penelitian

Prosedur penelitian yang telah dilaksanakan dibagi ke dalam tiga tahap, yaitu tahap persiapan, tahap pelaksanaan dan tahap penyusunan laporan. Ketiga tahapan tersebut yaitu:

1. Tahap Perencanaan dan Penyusunan

Tahap persiapan yang dilakukan untuk melakukan penelitian ini terdiri dari:

Risa Faujiyati, 2021

KEMAMPUAN PEMROSESAN INFORMASI DAN KEMAMPUAN BERPIKIR SISWA SMA PADA PEMBELAJARAN SIKLUS BIOGEOKIMIA DENGAN MENGGUNAKAN EXAMPLE BASED LEARNING DI DUA SMA BERBEDA KARAKTER SISWA

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

- a. Validasi rencana pelaksanaan pembelajaran *example based learning*.
- b. Pengembangan instrumen, yaitu berupa lembar kerja pemrosesan informasi dan tes sistem berpikir yang akan digunakan dalam penelitian.
- c. Proses pertimbangan dari dosen ahli dan revisi instrumen.
- d. Uji coba dan revisi instrumen, yaitu pada tes sistem berpikir.
- e. Observasi di Sekolah tempat dilakukannya penelitian.
- f. Pembuatan surat izin penelitian.
- g. Uji coba keterlaksanaan strategi pembelajaran *example based learning*.
- h. Uji coba keterbacaan dan waktu yang diperlukan untuk pengerjaan lembar kerja pemrosesan informasi.

2. Tahap Pelaksanaan

Tahap pelaksanaan yang dilakukan dalam penelitian ini meliputi:

- a. Pelaksanaan pembelajaran siklus biogeokimia menggunakan *example based learning* pada masing-masing kelas penelitian. Pembelajaran dilaksanakan dalam empat kali pertemuan. Pertemuan pertama dilaksanakan selama 2 x 45 menit yang diawali dengan tahap eksplorasi berupa observasi pada tayangan video beserta diagram siklus biogeomikia secara umum dan siklus air. Pada tahap ini, siswa diberi kesempatan untuk tanya jawab terkait informasi yang disampaikan melalui tayangan video dan diagram tersebut. Pembelajaran dilanjutkan dengan pemberian *worked example* berupa contoh diagram siklus nitrogen yang dilengkapi dengan lembar kerja yang berisi sejumlah pertanyaan penuntun untuk melatih siswa dalam melakukan penelusuran komponen yang terlibat dalam siklus nitrogen disertai dengan jalur transportasi, transformasi, dan penggunaan senyawa nitrogen oleh makhluk hidup. Pertemuan kedua dilaksanakan selama 1 x 45 menit yang diawali dengan penugasan terhadap siswa untuk membuat diagram siklus fosfor. Siswa dilatih agar secara mandiri membuat diagram siklus fosfor berdasarkan *worked example* yang telah disajikan pada siklus nitrogen dan sejumlah pertanyaan penuntun pada lembar kerja siklus fosfor sedemikian rupa sehingga siswa mampu melakukan penelusuran komponen yang terlibat dalam siklus fosfor

Risa Faujiyati, 2021

KEMAMPUAN PEMROSESAN INFORMASI DAN KEMAMPUAN BERPIKIR SISWA SMA PADA PEMBELAJARAN SIKLUS BIOGEOKIMIA DENGAN MENGGUNAKAN EXAMPLE BASED LEARNING DI DUA SMA BERBEDA KARAKTER SISWA

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

disertai dengan jalur transportasi, transformasi, dan penggunaan senyawa fosfor oleh makhluk hidup. Di akhir pertemuan kedua ini siswa diberi penugasan *modelling example* dengan membuat model 3D siklus karbon yang ditampilkan secara berkelompok pada pertemuan ketiga dan keempat. Untuk itu siswa diberikan lembar kerja siklus karbon yang berisi pertanyaan penuntun untuk melakukan penelusuran keberadaan unsur karbon sehingga dapat membuat desain model siklus karbon. Di luar jam pembelajaran siswa diberi kesempatan untuk melaporkan desain model yang dibuat. Pertemuan ketiga dilaksanakan selama 2 x 45 menit. Pertemuan keempat dilaksanakan selama 1 x 45 menit. Pada kedua pertemuan tersebut secara berkelompok siswa diberi kesempatan untuk mempresentasikan model siklus karbon yang sudah dibuat. Pada sesi ini, siswa diberikan kesempatan untuk melakukan tanya jawab yang difasilitasi oleh guru. Selama proses pembelajaran berlangsung didokumentasikan dengan *video recording*.

- b. Pelaksanaan pengukuran kemampuan pemrosesan informasi selama pembelajaran berlangsung melalui lembar kerja yang telah disiapkan. Pengukuran dilaksanakan sebanyak tiga kali yaitu (1) setelah tahap eksplorasi pada awal pembelajaran, (2) setelah pemberian *worked example*, (3) setelah melakukan *modelling example*.
- c. Pengumpulan lembar jawaban pada instrumen pengukuran kemampuan pemrosesan informasi.
- d. Pelaksanaan tes sistem berpikir setelah seluruh kegiatan pembelajaran selesai untuk melihat kemampuan sistem berpikir siswa setelah mendapatkan pembelajaran *example based learning* pada materi siklus biogeokimia.
- e. Pengumpulan lembar jawaban pada instrumen tes sistem berpikir.
- f. Pelaksanaan studi dokumentasi *video recording* diambil dari dua titik untuk memudahkan mengisi lembar observasi pemrosesan informasi yang berlangsung pada saat pembelajaran.

Risa Faujiyati, 2021

KEMAMPUAN PEMROSESAN INFORMASI DAN KEMAMPUAN BERPIKIR SISWA SMA PADA PEMBELAJARAN SIKLUS BIOGEOKIMIA DENGAN MENGGUNAKAN EXAMPLE BASED LEARNING DI DUA SMA BERBEDA KARAKTER SISWA

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

3. Tahap Pengolahan Data dan Pelaporan

Pengolahan data dilakukan berdasarkan kepentingan temuan dan pembahasan dalam penelitian ini. Data dilaporkan dalam bentuk temuan dan pembahasan sehingga dapat disimpulkan sesuai dengan pertanyaan penelitian.

a. Pengolahan data hasil penelitian

Pengolahan pada data hasil penelitian berupa pengolahan data secara kuantitatif pada kemampuan pemrosesan informasi dan sistem berpikir. Skor kemampuan pemrosesan informasi dinyatakan dalam bentuk rata-rata, persentase penguasaan pemrosesan informasi serta dikelompokkan berdasarkan kategorisasi yang digunakan. Adapun data kemampuan berpikir dinyatakan dalam bentuk rata-rata skor kemampuan berpikir setiap level dan total kemampuan berpikir. Seluruh data pemrosesan informasi dan data kemampuan sistem berpikir pada kedua kelas penelitian dibandingkan. Perbandingan menggunakan perbandingan sederhana, kategorisasi, dan uji statistik. Secara keseluruhan pengolahan data disajikan sedemikian sehingga dapat dijadikan bahan analisis untuk menjawab pertanyaan penelitian pada rumusan masalah.

Sebagai data pendukung, pengolahan data secara kualitatif dilaksanakan pada data deskriptif hasil pekerjaan siswa pada *worked example* dan *modelling example* dengan pemeriksaan konsepsi siswa berupa keberhasilan mengidentifikasi dan menghubungkan komponen siklus unsur dan cara menelusuri perbedaan unsur berdasarkan Düsing, dkk. (2018). Selain itu, dilakukan wawancara serta pengolahan data hasil penelitian secara deskriptif berupa data observasi aktivitas siswa pada saat pembelajaran berlangsung.

b. Pembahasan hasil penelitian

Pembahasan hasil penelitian dilakukan secara berurutan pada kemampuan pemrosesan informasi selama pembelajaran pada masing-masing kelas penelitian, perbandingan kemampuan pemrosesan informasi

Risa Faujiyati, 2021

KEMAMPUAN PEMROSESAN INFORMASI DAN KEMAMPUAN BERPIKIR SISWA SMA PADA PEMBELAJARAN SIKLUS BIOGEOKIMIA DENGAN MENGGUNAKAN EXAMPLE BASED LEARNING DI DUA SMA BERBEDA KARAKTER SISWA

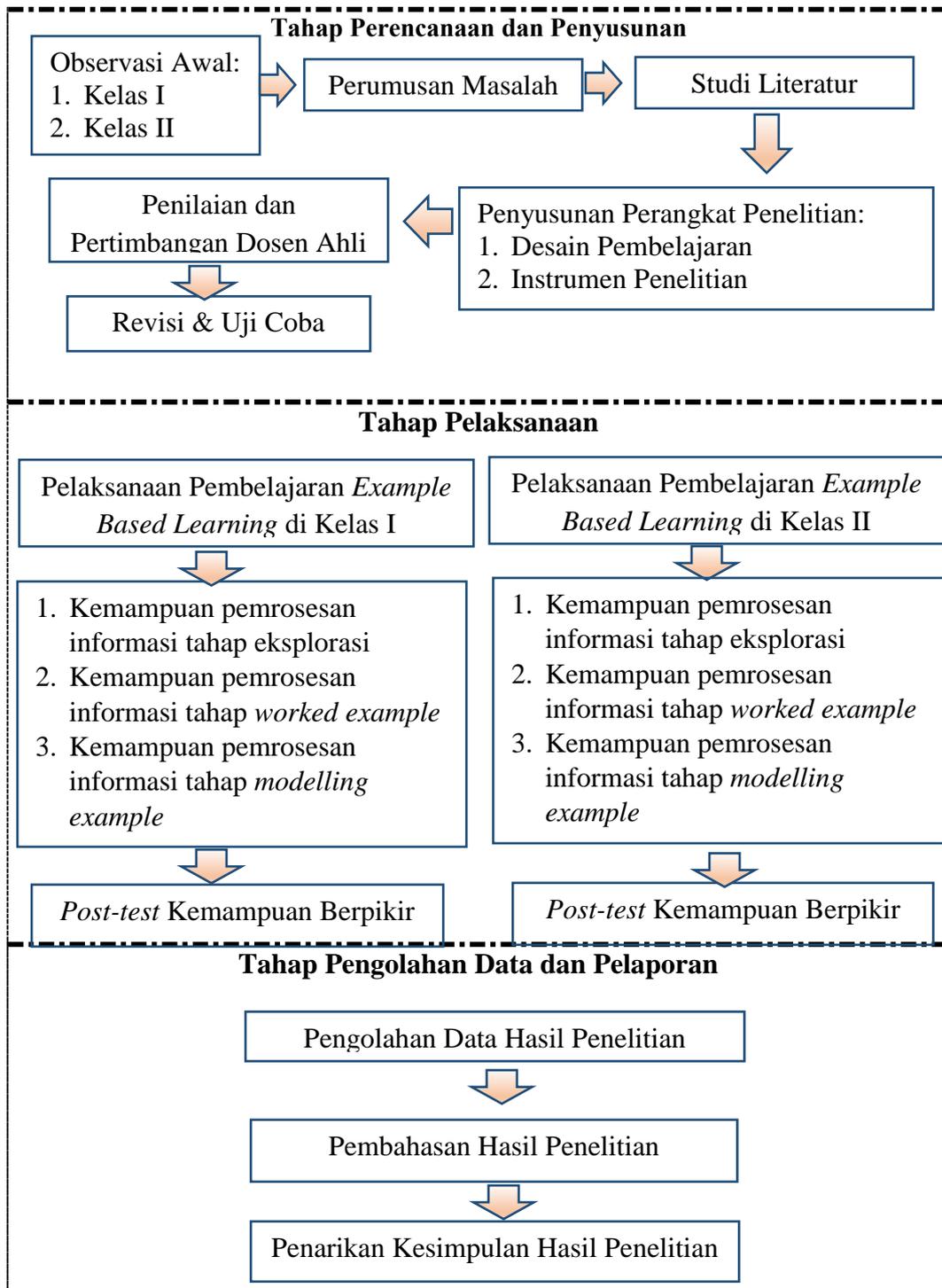
Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

siswa pada kedua kelas penelitian, penguasaan sistem berpikir pada masing-masing kelas penelitian, perbandingan sistem berpikir siswa setelah pembelajaran pada kedua kelas penelitian, serta korelasi antara pemrosesan informasi dengan level sistem berpikir setelah pembelajaran pada kedua kelas penelitian.

c. Penarikan kesimpulan dan penyusunan laporan

Penarikan kesimpulan pada penelitian ini terutama kesimpulan terkait kemampuan pemrosesan informasi siswa selama pembelajaran siklus biogeokimia dengan menggunakan *example based learning* pada kelas siswa kurang aktif dan kelas siswa lebih aktif, perbandingan kemampuan pemrosesan informasi siswa selama pembelajaran siklus biogeokimia dengan menggunakan *example based learning* pada kelas siswa kurang aktif dan kelas dengan siswa lebih aktif, kemampuan sistem berpikir siswa setelah pembelajaran siklus biogeokimia dengan menggunakan *example based learning* pada kelas dengan siswa kurang aktif dan kelas dengan siswa lebih aktif, perbandingan kemampuan sistem berpikir siswa setelah pembelajaran siklus biogeokimia dengan menggunakan *example based learning* pada kelas dengan siswa kurang aktif dan kelas dengan siswa lebih aktif, korelasi kemampuan pemrosesan informasi dengan sistem berpikir siswa pada pembelajaran siklus biogeokimia dengan menggunakan *example based learning* pada kelas dengan siswa kurang aktif, serta korelasi kemampuan pemrosesan informasi dengan sistem berpikir siswa pada pembelajaran siklus biogeokimia dengan menggunakan *example based learning* pada kelas dengan siswa lebih aktif.

Ringkasnya, seluruh tahapan dalam penelitian dapat dilihat pada bagan berikut ini.



Risa Faujiyati, 2021

KEMAMPUAN PEMROSESAN INFORMASI DAN KEMAMPUAN BERPIKIR SISWA SMA PADA PEMBELAJARAN SIKLUS BIOGEOKIMIA DENGAN MENGGUNAKAN EXAMPLE BASED LEARNING DI DUA SMA BERBEDA KARAKTER SISWA

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



Gambar 3. 2 Prosedur penelitian

Kelas I = Kelas dengan Siswa Kurang Aktif
Kelas II = Kelas dengan Siswa Lebih Aktif

Risa Faujiyati, 2021

KEMAMPUAN PEMROSESAN INFORMASI DAN KEMAMPUAN BERPIKIR SISWA SMA PADA PEMBELAJARAN SIKLUS BIOGEOKIMIA DENGAN MENGGUNAKAN EXAMPLE BASED LEARNING DI DUA SMA BERBEDA KARAKTER SISWA

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