

BAB III

METODE PENELITIAN

A. Definisi Operasional

1. Beban kognitif (*Cognitive Load*)

Beban kognitif adalah keterkaitan komponen beban kognitif yang tidak seimbang sehingga dapat menghambat kinerja berfikir siswa dalam proses pembelajaran. Keterkaitan beban kognitif ini dapat diukur dengan menggunakan instrumen *task complexity*, *subjective rating scale* dan evaluasi pada akhir materi pelajaran. Komponen beban kognitif yang akan dilihat keterkaitannya adalah :

- a. *Intrinsic Cognitive Load* digambarkan dari perolehan skor siswa dalam mengisi instrumen *task complexity* (instrumen Mengolah dan Memroses Informasi (MMI)) dalam setiap pertemuan setelah pembelajaran (*Internal Proccesing* (IP)).
- b. *Extraneous Cognitive Load* digambarkan dari perolehan skor siswa dalam mengisi instrumen *subjective rating scale* dalam setiap pertemuan setelah pembelajaran (*Mental Effort* (ME)).
- c. *Germane Cognitive Load* digambarkan dari hasil akhir pembelajaran siswa tepatnya dari hasil tes akhir kegiatan pembelajaran ekosistem (*Learning Achievement*(LA)).

Beban kognitif diasumsikan dalam keadaan yang rendah ketika IP – ME memiliki korelasi negatif signifikan, IP – LA memiliki korelasi positif signifikan dan ME – LA memiliki korelasi negatif signifikan.

- ##### 2. Praktikum luar kelas (*outreach laboratory*) merupakan strategi pembelajaran yang membawa siswa keluar kelas untuk melakukan kegiatan pembelajaran langsung yang dilakukan pada kondisi sebenarnya yaitu dengan mengobservasi komponen ekosistem, satuan ekosistem, kedudukan fungsional dalam ekosistem, interaksi antar organisme dan sebagainya di lingkungan alam sekitar yang ada.

B. Desain Penelitian

Sebuah kelas dipilih secara random dengan ketentuan merupakan siswa kelas X MIPA. Materi ekosistem memiliki alokasi waktu yaitu dua kali pertemuan. Pada awal pertemuan akan langsung dilakukan kegiatan praktikum di luar kelas. Dalam kegiatan praktikum luar kelas, siswa akan diberikan LKS untuk memandu siswa dalam mengobservasi dan belajar serta terdapat pula soal *task complexity* untuk mengetahui *intrinsic cognitive load*. Pada setiap akhir praktikum siswa akan diberikan kuisisioner dengan menggunakan skala Linkert untuk mengetahui *extraneous cognitive load* siswa. Pada kuisisioner yang diberikan terdapat kolom yang dapat diisi siswa mengenai alasan selama melakukan observasi, alasan yang diberikan oleh siswa akan dikelompokkan berdasarkan alasan yang serupa. Setelah berselang dua minggu, diberikan kembali soal post test untuk mengetahui *germane cognitive load* siswa. Seluruh data yang telah didapat, dianalisis dan dicari hubungan dari ketiga komponen beban kognitif dan didapatkan kesimpulan.

C. Jenis Penelitian

Jenis metode penelitian yang akan dilakukan yaitu metode penelitian kuantitatif, tepatnya *Quasi Experiment*. Peneliti memberikan perlakuan pada subjek saat praktikum ekosistem di luar kelas dalam upaya menganalisis peningkatan beban kognitif siswa. Pengolahan data dilakukan secara deskriptif.

D. Subjek Penelitian

Subjek yang digunakan dalam penelitian ini adalah satu kelas pada SMA Laboratorium Percontohan UPI Bandung kelas X MIA dengan seluruh siswa dalam kelas tersebut yang akan menjadi subjek penelitian.

E. Instrumen Penelitian

Terdapat instrumen penelitian yang digunakan dalam penelitian ini yaitu :

1. Penggunaan lembar kerja yang mangacu pada *task complexity* untuk menganalisis kemampuan menerima dan mengolah informasi oleh siswa selama proses pembelajaran dengan memberikan tes berdasarkan kemampuan berfikir siswa, integrasi siswa serta aplikasi pengetahuan siswa yang berpengaruh pada *intrinsic cognitive load* siswa. Instrument pada lembar kerja yang diberikan berisi pertanyaan yang dikembangkan dengan kompleksitas ini yang berbeda (Brunken *et al.*, 2010) dan berdasarkan standar pengolahan informasi dari Marzano (1993). Hasil yang didapatkan dari lembar kerja siswa untuk mengetahui MMI siswa akan menghasilkan data yang berbanding terbalik dengan besaran ICL

Terdapat delapan soal pada lembar kerja yang diberikan kepada siswa setiap pertemuannya. Penilaian menggunakan skala 1-3 dilihat dari tingkat kompleksitas jawaban yang diberikan oleh siswa. Skor yang didapatkan dari setiap jawaban soal akan dikonversi dalam bentuk kualitatif berdasarkan kategori (Arikunto, 2013).

Tabel 3.1 Kisi-kisi Pertanyaan *Task Compelxity* pada Lembar Kerja

<i>Task Complex ity</i>	Kisi-kisi	Nomor Soal	Pertemu an ke -
Identifikasi Komponen informasi	Menyebutkan komponen biotik dan abiotik yang ditemukan di kebun.	1	1 ; 2
	Mengidentifikasi satuan tingkat organisasi dari komponen yang ditemukan di kebun.	2	1
	Menganalisis interaksi yang ditemukan di kebun.	4	1
	Menentukan kedudukan fungsional pada organisme yang ditemukan	2	2
	Menentukan banyaknya konsumen	3 ; 4	2
Interpretasi informasi	Mengidentifikasi komponen dan satuan ekosistem	2	1
	Membuat rantai makanan berdasarkan organisme yang ditemukan	5	2
	Menentukan kedudukan fungsional pada rantai makanan yang dibuatnya	6	2

Relevansi informasi	Mengintegrasikan pengetahuannya tentang interaksi terhadap hubungan suatu komponen ekosistem	5	1
	Membedakan fungsi suatu organisme yang berperan sebagai pengurai	8	2
Aplikasi informasi	Menganalisis kemungkinan yang terjadi jika komponen ekosistem tidak ada	3	1
	Menganalisis kemungkinan yang terjadi pada suatu rantai makanan	7	2

Lembar kerja yang telah dikerjakan oleh siswa, maka akan diberikan skor berdasarkan rubrik yang dijabarkan pada Tabel 3.2

Tabel 3.2 Rubrik Pemberian Skor Pertanyaan *Task Complexity* pada Lembar Kerja

Pertemuan ke-1		
No.	Skor	Kriteria
1.	3	Menuliskan ≥ 5 objek komponen biotik maupun abiotik
	2	Menuliskan ≤ 5 objek komponen biotik maupun abiotik
	1	Salah atau tidak menuliskan jawaban
2.	3	Mengidentifikasi objek yang ditemukan sesuai nomor 1 berdasarkan komponen abiotik atau biotik dan menentukan satuan organisasi sebagai individu, populasi dan komunitas
	2	Hanya mengidentifikasi beberapa objek yang telah ditemukan berdasarkan komponen abiotik atau biotik dan menentukan satuan organisasi sebagai individu, populasi dan komunitas
	1	Salah atau tidak menuliskan jawaban
3.	3	Memberikan contoh komponen abiotik dan menjelaskan peranannya sertakemungkinan yang terjadi bila komponen abiotik tidak ada
	2	Tidak memberikan contoh komponen abiotik namun dapat menjelaskan bila komponen abiotik tidak ada
	1	Tidak dapat menjelaskan
4.	3	Menjelaskan interaksi yang terjadi beserta alasannya
	2	Menjelaskan interaksi saja
	1	Salah atau tidak dapat menuliskan jawaban
5.	4	Mampu menjelaskan bahwa akan terjadi kompetisi untuk memperebutkan cahaya matahari sehingga tanaman yang ditutupi kemungkinan bisa layu atau mati karena tidak mendapatkan sinar matahari yang cukup
	3	Tidak menjelaskan interaksi yang terjadi namun mampu menjelaskan bahwa tanaman yang ditutupi kemungkinan bisa layu atau mati karena tidak mendapatkan sinar matahari yang cukup

	2	Mampu menjelaskan bahwa akan terjadi kompetisi untuk memperebutkan cahaya matahari namun tidak menjelaskan kemungkinan pada tumbuhan yang ditutupi
	1	Salah atau tidak dapat menuliskan jawaban
Skor total : 16		

Pertemuan ke-2		
No.	Skor	Kriteria
1.	3	Menuliskan ≥ 5 hal komponen biotik
	2	Menuliskan ≤ 5 hal komponen biotik
	1	Salah atau tidak dapat menuliskan jawaban
2.	3	Menuliskan organisme yang berperan sebagai produsen, konsumen dan pengurai
	2	Tidak menuliskan salah satu dari ketiga organisme sesuai kedudukan fungsionalnya dalam ekosistem
	1	Salah atau tidak dapat menuliskan jawaban
3.	2	Menuliskan jumlah konsumen berdasarkan temuannya
	1	Tidak menuliskan jumlah konsumen berdasarkan temuannya
4.	3	Dapat menjelaskan bahwa konsumen tidak terbatas dengan alasannya
	2	Dapat menjelaskan bahwa konsumen tidak terbatas namun tanpa alasannya
	1	Tidak dapat menentukan jumlah konsumen yang ditemukan dan tidak dapat menjelaskan
5.	3	Membuat 3 rantai makanan
	2	Membuat kurang dari 3 rantai makanan
	1	Tidak dapat membuat rantai makanan
6.	2	Menentukan kedudukan fungsional dari setiap organisme yang dituliskan
	1	Tidak dapat menentukan kedudukan fungsional dari setiap organisme yang dituliskan
7.	3	Menjelaskan kemungkinan yang terjadi beserta alasannya
	2	Menjelaskan kemungkinan yang terjadi tanpa alasannya
	1	Tidak mampu menjelaskan kemungkinan yang akan terjadi
8.	3	Dapat menjelaskan perannya sebagai pengurai dan mengklasifikasikan bahwa cacing berperan sebagai detritivor dan jamur sebagai dekomposer
	2	Dapat menjelaskan perannya sebagai pengurai namun tidak dapat mengklasifikasikan cacing berperan sebagai detritivor dan jamur sebagai dekomposer
	1	Dapat menjelaskan peran dan perbedaan keduanya
Skor total : 22		

Dari total skor yang telah didapatkan melalui rubrik pemberian skor pertanyaan *task complexity* pada lembar kerja, maka skor tersebut dapat di kategorisasikan berdasarkan Tabel 3.3

Tabel 3.3 Kategorisasi Kemampuan Menerima dan Mengolah Informasi

Skor	Skor Konversi Skala 100	Kategori Kualitatif
2,4 – 3,0	80 – 100	Sangat Baik
1,8 – 2,3	60 – 79	Baik
1,2 – 1,7	40 – 59	Sedang
0,6 – 1,1	20 – 39	Kurang
0,0 – 0,5	0 - 19	Sangat Kurang

- Menggunakan kuisioner berdasarkan skala Likert yang sesuai dengan strategi pembelajaran untuk mengetahui usaha mental yang dialami siswa selama proses pembelajaran yang berpengaruh pada *extraneous cognitive load* (ECL) siswa. Hasil dari kuisioner ini akan menghasilkan data yang berbanding lurus dengan besarnya ECL. Semakin rendah rata-rata nilai yang didapatkan, maka akan menunjukkan bahwa usaha mental yang dilakukan oleh siswa rendah. Skor yang didapatkan dari UM akan dikonversikan dalam bentuk kualitatif dengan merujuk pada kategorisasi dari Arikunto (2013).

Tabel 3.4 Rubrik Pemberian Skor Lembar Kuisioner dengan Skala Likert

Skor	Kategori
1	Sangat mudah
2	Mudah
3	Sedang
4	Sulit
5	Sangat Sulit

Hasil skor yang telah didapatkan berdasarkan rubrik pemberian skor lembar kuisioner akan di kategorisasikan berdasarkan Tabel 3.5 di bawah ini.

Tabel 3.5 Kategorisasi Kualitatif Pembelajaran Melalui Lembar Kuisioner

Skor	Skor Konversi Skala 100	Kategori Kualitatif
3,41 – 4,00	80 – 100	Sangat kesulitan
2,81 – 3,40	60 – 79	Kesulitan
2,21 – 2,80	40 – 59	Sedikit kesulitan
1,61 – 2,20	20 – 39	Tidak kesulitan
1,00 – 1,60	0 - 19	Sangat tidak kesulitan

3. Soal pengetahuan tertulis sesuai dengan kompetensi inti dan kompetensidasar yang dikembangkan untuk mengetahui kemampuan berfikir dan analisis siswa yang berpengaruh pada *germane cognitive load* siswa. Soal pengetahuan tertulis dibuat dalam bentuk soal pilihan ganda, pilihan ganda kompleks dan pilihan ganda sebab akibat. Pembuatan soal merujuk kepada indikator penalaran dari Marzano yang mencakup pada dimensi ketiga yang meliputi *comparing, classifying, abstracting, inductive reasoning, deductive reasoning, constructing support, analyzing error* dan *analyzing perspective*. Skor yang didapat dari tes ini akan dihubungkan dengan skor UM dan MMI. Hasil skor akhir yang didapatkan dari soal tes tertulis akan dikonversikan kedalam skala 100 yang merujuk pada kategorisasi Arikunto (2013).

Tabel 3.6. Kategorisasi Hasil Belajar Melalui Soal Tes dan Instrumen Penelitian

Skor	Kategori Kualitatif
80 – 100	Baik Sekali
66 – 79	Baik
56 – 65	Cukup
40 – 55	Kurang
30 – 39	Gagal

F. Proses Pengembangan Instrument

Penyusunan instrumen ICL, ECL, dan GCL didiskusikan terlebih dahulu dengan dosen ahli yang telah memahami dengan baik tema penelitian. Instrumen yang digunakan untuk mengukur GCL sebelum diberikan kepada subjek penelitian terlebih dahulu dikembangkan serta diuji melalui *judgement* oleh dosen ahli yang sesuai dengan materi pada penelitian, uji coba instrumen kepada siswa, analisis uji coba instrument dan revisi instrument. Adapun perkembangan dalam menyusun instrument GCL adalah sebagai berikut :

1. Validitas

Uji validitas dilakukan untuk mengetahui instrument soal untuk mengukur apa yang akan diukur. Pengujian validitas suatu soal menggunakan rumus *product moment* yaitu:

$$r_{xy} = \frac{N \sum XY - (\sum X)(\sum Y)}{\sqrt{(N \sum X^2 - (\sum X)^2)(N \sum Y^2 - (\sum Y)^2)}}$$

(Arikunto, 2013)

Keterangan :

- r_{xy} = koefisiensi korelasi antara variabel X dan variabel Y
 N = jumlah seluruh siswa
 X = skor tiap butir soal untuk setiap uji coba
 Y = skor total tiap siswa uji coba

Menurut ketentuan yang sering diikuti, indeks validitas sering diklasifikasikan pada Tabel 3.7.

Tabel 3.7 Klasifikasi validitas

Koefisiensi korelasi	Katagori validasi
0,800 - 1,00	Sangat tinggi
0,600 - 0,800	Tinggi
0,400 - 0,600	Cukup
0,200 - 0,400	Rendah
0,000 - 0,200	Sangat rendah

(Arikunto, 2013)

Tabel 3.8 Hasil uji validitas pada instrumen soal evaluasi akhir sebagai alat ukur hasil belajar

No. Soal	Indikator	Koefisien Korelasi	Interpretasi	Keterangan
1.	Classifying	0,128	Sangat rendah	Tidak digunakan
2.	Classifying	-0,084	Sangat rendah	Digunakan dengan revisi
3.	Comparing	-0,153	Sangat rendah	Tidak digunakan
4.	Abstracting	0,361	Rendah	Tidak digunakan
5.	Analyze Perspective	0,189	Sangat rendah	Tidak digunakan
6.	Deducing	0,134	Sangat rendah	Digunakan dengan revisi
7.	Abstracting	0,508	Cukup	Digunakan
8.	Abstracting	0,459	Cukup	Tidak digunakan
9.	Abstracting	0,342	Rendah	Digunakan dengan revisi
10.	Constructive Support	0,611	Tinggi	Tidak digunakan
11.	Deducing	0,520	Cukup	Digunakan

12.	Inducing	0,548	Cukup	Digunakan
13.	Deducing	0,421	Cukup	Tidak digunakan
14.	Constructive support	-0,047	Sangat rendah	Digunakan dengan revisi
15.	Classifying	0,312	Rendah	Digunakan dengan revisi
16.	Abstracting	0,404	Cukup	Digunakan
17.	Analyze perspective	0,324	Rendah	Tidak digunakan
18.	Inducing	0,128	Sangat rendah	Digunakan
19.	Deducing	-0,156	Sangat rendah	Digunakan
20.	Analyze error	0,562	Cukup	Digunakan
21.	Analyze perspective	-0,118	Sangat rendah	Tidak digunakan
22.	Abstracting	0,126	Sangat rendah	Tidak digunakan
23.	Analyze error	0,469	Cukup	Tidak digunakan
24.	Abstracting	-0,021	Sangat rendah	Tidak digunakan
25.	Constructive support	0,252	Rendah	Tidak digunakan

2. Reliabilitas

Reliabilitas terkait dengan ketetapan masalah hasil tes apabila diuji kepada subjek atau orang dan soal yang sama namun waktu yang berbeda. Perhitungan nilai reabilitas menggunakan rumus :

$$r_{11} = \left(\frac{n}{n-1}\right) \left(\frac{S^2 - \sum pq}{S^2}\right)$$

(Arikunto, 2013)

Keterangan:

- r_{11} = reliabilitas tes secara keseluruhan
- P = proporsi subjek yang menjawab item dengan benar
- Q = proporsi subjek yang menjawab item dengan salah
- $\sum pq$ = jumlah hasil perkalian antara p dan q
- N = banyaknya item
- S = standar deviasi tes

Menurut ketentuan yang sering diikuti, reliabilitas sering diklasifikasikan pada Tabel 3.9

Tabel 3.9 Klasifikasi reliabilitas

Koefisien korelasi	Kategori Reliabilitas
0,80 - 1,00	Sangat tinggi
0,60 - 0,79	Tinggi
0,40 - 0,59	Cukup
0,20 - 0,39	Rendah
0,00 - 0,19	Sangat rendah

(Arikunto, 2013)

Berdasarkan hasil analisis soal uji reliabilitas diperoleh bahwa nilai reliabilitas sebesar 0,45 dengan kategori cukup.

3. Daya pembeda

Analisis daya pembeda dilakukan untuk mengetahui kualitas instrumen dalam membedakan siswa berkemampuan tinggi dengan siswa yang berkemampuan rendah. Rentang daya pembeda adalah dari -1 sampai +1. Daya pembeda yang baik adalah yang mempunyai nilai mendekati +1. Perhitungan daya pembeda dapat dilakukan dengan menggunakan rumus sebagai berikut :

$$= \frac{B_A}{J_A} - \frac{B_B}{J_B} = P_A - P_B$$

(Arikunto, 2013)

Keterangan:

D = daya pembeda

B_A = banyak jumlah peserta kelompok atas yang menjawab benar

J_A = banyak jumlah peserta kelompok atas

B_B = banyak jumlah peserta kelompok bawah yang menjawab benar

J_B = banyak jumlah peserta kelompok bawah

P_A = proporsi peserta kelompok atas yang menjawab benar

P_B = proporsi peserta kelompok bawah yang menjawab benar

Hasilnya kemudian diinterpretasikan pada Tabel 3.5

Tabel 3.10 Tafsiran Daya Pembeda

Klasifikasi Daya Pembeda	Kriteria Daya Pembeda
0,00-0,20	Jelek
0,21-0,40	Cukup
0,41-0,70	Baik
0,71-1,00	Baik Sekali

(Arikunto, 2013)

Dari hasil analisis soal dengan menggunakan anatest didapatkan nilai indeks pembeda dari setiap soal pada instrumen Hasil Belajar (HB) yang disajikan dalam Tabel 3.11.

Tabel 3.11 Hasil uji daya pembeda pada instrumen evaluasi akhir sebagai alat ukur Hasil belajar (HB)

No. soal	Indikator	Indeks DP	Interpretasi	No. Soal	Indikator	Indeks DP	Interpretasi
1.	Classifying	11,11	Jelek	14.	Constructive support	11,11	Jelek
2.	Classifying	11,11	Jelek	15.	Classifying	33,33	Cukup
3.	Comparing	22,22	Cukup	16.	Abstracting	22,22	Cukup
4.	Abstracting	44,44	Baik	17.	Analyze perspective	33,33	Cukup
5.	Analyze Perspective	33,33	Cukup	18.	Inducing	22,22	Cukup
6.	Deducing	0,00	Jelek	19.	Deducing	22,22	Cukup
7.	Abstracting	66,67	Baik	20.	Analyze error	66,67	Baik
8.	Abstracting	55,56	Baik	21.	Analyze perspective	11,11	Jelek
9.	Abstracting	44,44	Baik	22.	Abstracting	11,11	Jelek
10.	Constructive Support	66,67	Baik	23.	Analyze error	55,56	Baik
11.	Deducing	22,22	Cukup	24.	Abstracting	0,00	Jelek
12.	Inducing	66,67	Baik	25.	Constructive support	22,22	Cukup
13.	Deducing	44,44	Baik				

4. Tingkat kesukaran

Soal yang baik adalah soal yang tidak terlalu mudah atau tidak terlalu sukar. Soal yang terlalu mudah tidak merangsang siswa untuk mempertinggi usaha memecahkannya. Sebaliknya soal yang terlalu sukar akan menyebabkan siswa menjadi putus asa dan tidak mempunyai semangat untuk mencoba lagi karena diluar jangkauannya (Arikunto, 2013). Mengukur nilai tingkat kesukaran dapat dilihat dari indeks kesukaran suatu soal, mendapatkan nilai tndek kesukaran dapat menggunakan rumus:

$$P = \frac{B}{JS}$$

(Arikunto, 2013)

Keterangan :

P = indeks kesukaran

B = banyaknya siswa yang menjawab soal itu dengan betul

JS = jumlah seluruh siswa peserta tes

Menurut ketentuan yang sering diikuti, indeks kesukaran sering diklasifikasikan pada Tabel 3.12.

Tabel 3.12 Klasifikasi Indeks Kesukaran

Indeks kesukaran	Kategori soal
P = 0,00 – 0,30	Sukar
P = 0,31 – 0,70	Sedang
P = 0,71 – 1,00	Mudah

(Arikunto, 2013)

Dari hasil analisis soal dengan menggunakan anatest didapatkan nilai indeks pembeda dari setiap soal pada instrumen Hasil Belajar (HB) yang disajikan dalam Tabel 3.13.

Tabel 3.13 Hasil uji tingkat kesukaran pada instrumen evaluasi akhir sebagai alat ukur Hasil belajar (HB)

No. soal	Indikator	Kesukaran %	Interpretasi
1.	Classifying	93,75	Mudah
2.	Classifying	71,88	Mudah
3.	Comparing	28,13	Sukar
4.	Abstracting	68,75	Sedang
5.	Analyze Perspective	28,13	Sukar
6.	Deducing	12,50	Sukar
7.	Abstracting	31,25	sedang
8.	Abstracting	62,50	Sedang
9.	Abstracting	75,00	Mudah
10.	Constructive Support	28,13	Sukar
11.	Deducing	93,75	Mudah
12.	Inducing	71,88	Mudah
13.	Deducing	81,25	Mudah
14.	Constructive support	50,00	Sedang
15.	Classifying	90,63	Mudah
16.	Abstracting	62,50	Sedang
17.	Analyze perspective	37,50	Sedang
18.	Inducing	56,25	Sedang
19.	Deducing	31,25	Sedang
20.	Analyze error	53,13	Sedang
21.	Analyze perspective	50,00	Sedang
22.	Abstracting	46,88	Sedang

23.	Analyze error	71,88	Mudah
24.	Abstracting	3,13	Sukar
25.	Constructive support	31,25	Sedang

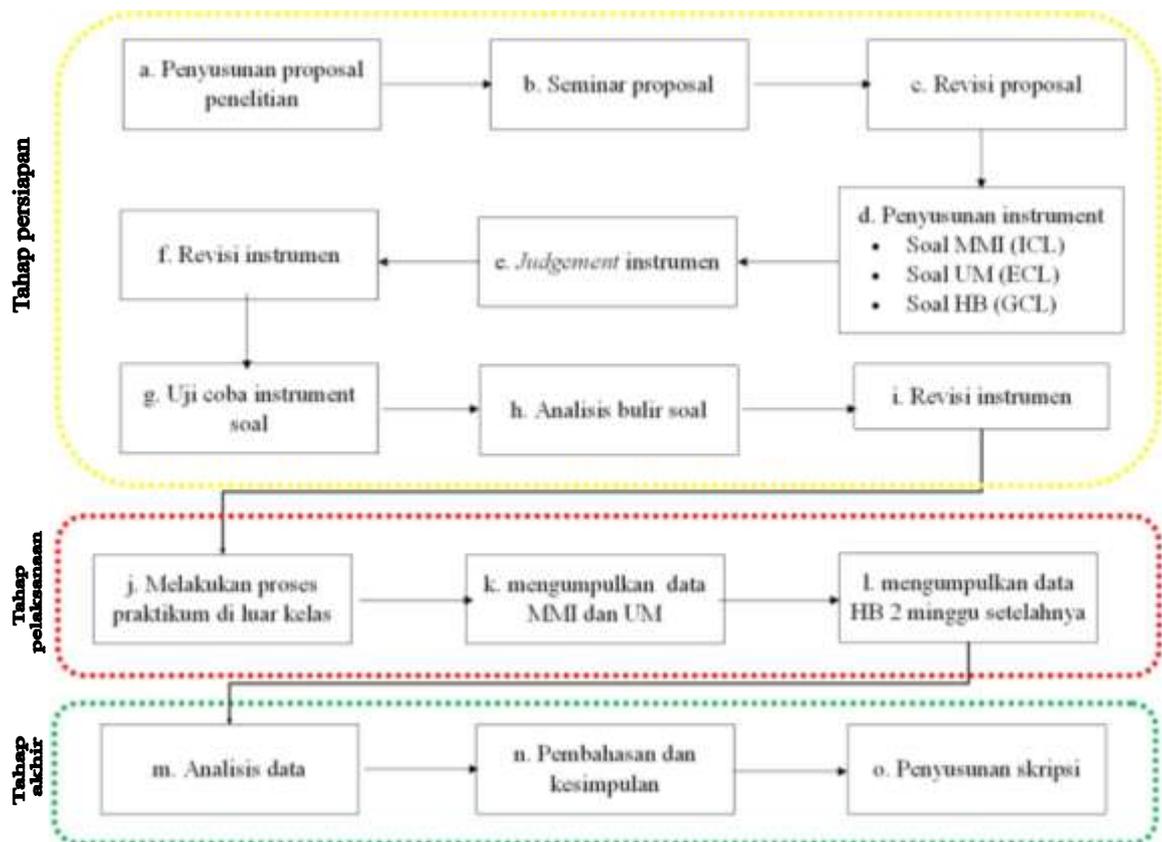
Dari 25 soal yang telah dibuat dan dilakukan pengujian instrumen, hanya diambil 12 soal saja yang diambil berdasarkan keselarasan indikator terhadap setiap instrumen yang akan digunakan.

G. Teknik Pengumpulan Data

Pengumpulan data merupakan langkah pertama yang harus dilakukan sebelum menganalisis data. Teknik pengumpulan data yang dilakukan oleh praktikan adalah :

1. Pengumpulan data yang dilakukan untuk menganalisis kemampuan siswa dalam menerima dan mengolah informasi (*Intrinsic Cognitive Load*) dilakukan dengan metode test tertulis yaitu dengan mengisi lembar kerja siswa yang mengacu pada *task complexity* yang mengacu pada standar pengolahan informasi Marzano (2013) selama siswa melakukan praktikum diluar kelas untuk menunjukkan kemampuan yang dilakukan oleh siswa dalam menerima dan mengolah informasi yang tersedia saat praktikum diluar kelas.
2. Pengumpulan data yang dilakukan untuk menganalisis usaha mental siswa (*Extraneous Cognitive Load*) dilakukan dengan menggunakan metode kuisisioner yaitu dengan mengisi lembar kuisisioner *subjective rating scale* setelah melakukan peraktikum di luar kelas untuk menunjukkan besarnya usaha mental yang dilakukan oleh siswa saat melakukan praktikum di luar kelas.
3. Pengumpulan data untuk mengukur hasil belajar siswa dilakukan dengan metode test yaitu dengan mengisi soal tes evaluasi akhir pada materi ekosistem setelah kegiatan praktikum ekosistem di luar kelas telah dilaksanakan untuk menunjukkan ketercapaian proses pembelajaran praktikum di luar kelas.

H. Prosedur Penelitian



Gambar 3.1 Alur Penelitian

Teknik pengumpulan data dibagi menjadi tiga bagian; tahap persiapan, tahap pelaksanaan, dan tahap akhir. Tahap-tahap tersebut akan dibahas lebih lanjut pada penjelasan di berikut ini:

1. Tahap Persiapan

a. Penyusunan proposal penelitian

Pada tahap penyusunan proposal penelitian, penulis merumuskan terlebih dahulu permasalahan yang akan diangkat dalam penelitian. Permasalahan yang diambil adalah kegiatan praktikum yang mampu mempengaruhi beban kognitif siswa dalam pembelajaran. Namun berdasarkan studi literatur yang telah penulis sebelumnya, mengangkat masalah beban kognitif siswa pada pembelajaran *outreach laboratory*. Penulis menadaptasi permasalahan tersebut untuk menganalisis beban kognitif yang siswa alami saat pembelajaran di luar kelas yaitu tepatnya pada lingkungan alam yang sesungguhnya. Proposal

penelitian ini merupakan gambaran kasar dari penelitian yang penulis akan laksanakan.

b. Seminar proposal

Pelaksanaan seminar ini dilakukan untuk menyiarkan rencana penelitian yang telah disusun dalam proposal penelitian serta telah disetujui oleh dosen pembimbing. Setelah melakukan seminar proposal ini penulis mendapatkan masukan serta perbaikan yang diberikan oleh dosen-dosen serta mahasiswa yang hadir saat seminar dilaksanakan.

c. Revisi Proposal

Masukan dan perbaikan yang telah diberikan oleh dosen serta mahasiswa yang hadir saat seminar kemudian ditelaah untuk memperbaiki kembali rancangan penelitian ini agar dapat menghasilkan penelitian yang lebih terarah dan dapat menghasilkan hasil yang penulis harapkan dalam penelitian.

2. Tahap Penelitian

Pengukuran Kemampuan Menerima dan Mengolah Informasi siswa dilakukan dengan menggunakan lembar kerja berisikan pertanyaan mengacu pada *task complexity* yang merupakan soal berisikan pertanyaan yang dikembangkan dengan kompleksitas isi berbeda (Brunken, 2010) berdasarkan standar pengolahan informasi dari Marzano (2013). Selama melaksanakan dua kali praktikum di luar kelas, diberikan lembar kerja setiap kegiatan pembelajaran untuk mengukur MMI siswa. Hasil yang didapatkan dari pengukuran MMI akan dikonversikan kedalam skala 100. Dalam dua kali pertemuan tersebut pula dilakukan pengambilan data menggunakan kuisisioner dengan acuan skala *Linkert* untuk mengetahui Usaha Mental (UM) yang dilakukan oleh siswa. Hasil data UM akan dikonversikan ke dalam skala 100. Setelah melakukan praktikum di luar kelas sebanyak dua kali, dalam rentang waktu dua minggu kemudian dilakukan pengukuran Hasil Belajar (HB) siswa dengan menggunakan soal tes pilihan ganda berdasarkan indikator penalaran dari Marzano (1993). Hasil pengambilan data HB selanjutnya akan dikonversikan ke skala 100. Dari ketiga data yang telah dikumpulkan maka akan dilihat hubungan korelasi antara ketiga komponen beban kognitif tersebut.

Data yang telah didapatkan dari penelitian pada kegiatan praktikum di luar kelas tersebut akan diinterpretasikan dengan dua cara. Pertama, skor awal siswa didapatkan berdasarkan rubrik kategorisasi untuk mengetahui profil dari komponen beban kognitif. Komponen MMI memiliki rentang skor yang berbeda tiap soal yang telah disesuaikan dengan kompleksitas jawaban (Tabel 3.2), untuk komponen UM memiliki rentang skor 1-5 dengan dengan skor maksimal 1 (Tabel 3.5). Kedua, skor yang telah didapatkan dari MMI dan UM dikonversikan kedalam skala 100, sedangkan HB diinterpretasikan langsung ke dalam skala 100 yang sesuai dengan katagorisasi pada Tabel 3.6 dan digunakan dalam uji statistik.