

BAB III

METODE PENELITIAN

3.1 Metode dan Desain Penelitian

Penelitian ini menggunakan metode *Quasi Experimental* karena partisipan pada penelitian ini dipilih tidak secara acak (*random*) melainkan berdasarkan jumlah siswa/kelas yang sudah ditetapkan oleh sekolah. Desain penelitian yang digunakan adalah *Nonequivalent control group design* karena hanya satu kelas yang diberi perlakuan, yaitu kelas eksperimen (Creswell & Creswell, 2018). Desain penelitian dapat dilihat pada Tabel 3. 1 di bawah ini:

Tabel 3.1 Desain Penelitian *Nonequivalent control group design*

Kelas	<i>Pre-test</i>	Perlakuan	<i>Post-test</i>
Eksperimen	O ₁	X	O ₂
Kontrol	O ₁	-	O ₂

Keterangan:

O₁ : *Pre-test*

X : Perlakuan yang diberikan berupa pembelajaran *Discovery Learning* berbantuan *Mind Map (Platform Whimsical)*

- : Pembelajaran *Discovery Learning* tanpa berbantuan *Mind Map*

O₂ : *Post-test*

Metode dan desain ini dipilih menggunakan satu kelas eksperimen dan satu kelas kontrol. Pada tahap awal, kedua kelas akan melaksanakan *pre-test* (O₁) untuk mengetahui keterampilan berpikir sistem sebelum diberikan perlakuan. Setelah itu, siswa pada kelas eksperimen diberikan perlakuan berupa pembelajaran *Discovery Learning* berbantuan *Mind Map* menggunakan *Platform Whimsical* (X). Sedangkan siswa pada kelas kontrol melakukan pembelajaran *Discovery Learning* tanpa berbantuan *Mind Map*. Pada tahap akhir, kedua kelas akan melakukan *post-test* (O₂) untuk mengetahui keterampilan berpikir sistem setelah diberikan perlakuan.

3.2 Partisipan Penelitian

Partisipan dalam penelitian ini adalah siswa dan siswi kelas XI MIPA tahun ajaran 2024/ 2025 di salah satu SMA di Kota Bandung. Peneliti memiliki pertimbangan serta kriteria tertentu dalam memilih partisipan penelitian, yaitu siswa kelas XI yang belum mempelajari materi sistem ekskresi serta dapat menggunakan *smartphone* atau laptop yang dapat terhubung ke jaringan internet. Penelitian ini menggunakan dua kelas yaitu kelas eksperimen berjumlah 28 siswa yang akan menerapkan pembelajaran *Discovery learning* berbantuan *Mind Map* dan kelas kontrol berjumlah 28 siswa yang akan menerapkan pembelajaran *Discovery learning*, sehingga secara keseluruhan partisipan dalam penelitian ini berjumlah 56 siswa.

3.3 Definisi Operasional

3.3.1 Pembelajaran *Discovery Learning* Berbantuan *Mind Map*

Pembelajaran *Discovery Learning* berbantuan *Mind Map* pada penelitian ini merupakan aktivitas pembelajaran menggunakan *Mind Map* yang disisipkan pada sintaks *Discovery Learning*. *Mind Map* dalam pembelajaran ini sebagai *assessment for learning*, dimana saat pembelajaran berlangsung, khususnya setelah pembuatan *Mind Map* selesai, siswa akan mendapatkan umpan balik dari guru yang bertujuan untuk memperbaiki atau menyelaraskan pemahaman terhadap suatu materi. Dalam penelitian ini menggunakan 4 sintaks pembelajaran *Discovery learning* menurut Widodo (2021) diantaranya yaitu: 1) Orientasi, 2) Pengumpulan data, 3) Analisis data dan 4) Generalisasi.

Mind Map akan disisipkan pada sintaks *Discovery Learning* yang kedua, ketiga dan keempat. Pada sintaks pertama yaitu orientasi, guru akan menyajikan teks terkait fenomena yang berhubungan dengan sistem ekskresi dalam LKPD, kemudian siswa akan membuat pertanyaan terkait fenomena tersebut dan menjawab pertanyaan yang telah dibuat dengan bantuan internet seperti *google* ataupun *youtube*. Pada sintaks kedua yaitu pengumpulan data, guru akan menyajikan buku bacaan tentang sistem ekskresi sebagai sumber informasi, siswa akan mengumpulkan informasi sesuai dengan perintah dalam LKPD yang telah disusun oleh guru, kemudian informasi yang telah dikumpulkan tersebut akan disusun

menjadi sebuah *Mind Map*. *Mind map* yang digunakan yaitu *Mind Map* pada *Platform Whimsical* yang dapat diakses menggunakan *Smartphone* maupun laptop.

Sintaks ketiga yaitu analisis data, siswa akan mengisi LKPD yang disusun oleh guru, LKPD tersebut berisi data-data yang berhubungan dengan sistem ekskresi seperti data hubungan produksi urine dengan osmolaritas urine, kemudian setelah mengisi LKPD tersebut, siswa akan melihat kembali *Mind Map* yang sudah dibuat kemudian siswa akan menambahkan informasi-informasi tambahan yang didapatkan dari hasil analisis data kedalam *Mind Map*. Pada sintaks keempat yaitu generalisasi, siswa akan mengisi LKPD yang melatih siswa dalam membuat generalisasi, kemudian siswa akan melihat kembali *Mind Map* yang sudah dibuat dan siswa akan menambahkan informasi-informasi tambahan yang didapatkan dari hasil membuat generalisasi kedalam *Mind Map*. Dalam penelitian ini terdapat dua kelas yaitu kelas eksperimen yang menerapkan pembelajaran *Discovery learning* berbantuan *Mind map* dan kelas kontrol yang menerapkan pembelajaran *Discovery learning* tanpa berbantuan *Mind map*. Langkah pembelajaran pada kelas kontrol sama dengan kelas eksperimen, hanya untuk kelas kontrol tidak menggunakan *Mind map* dalam setiap langkah pembelajarannya.

3.3.2 Peningkatan Keterampilan Berpikir Sistem Siswa

Peningkatan keterampilan berpikir sistem siswa yang dimaksud dalam penelitian ini adalah selisih dari nilai *pre-test* dan *post-test* siswa. Soal yang diberikan pada *pre-test* dan *post-test* merupakan soal yang dikembangkan berdasarkan indikator keterampilan berpikir sistem. Terdapat 5 indikator keterampilan berpikir sistem yang digunakan, diantaranya yaitu: 1) kemampuan mengidentifikasi komponen dalam sistem, 2) kemampuan mengidentifikasi proses dalam sistem, 3) kemampuan mengidentifikasi hubungan sederhana antara komponen sistem, 4) kemampuan mengidentifikasi hubungan dinamis suatu sistem dan 5) kemampuan membuat generalisasi. Soal tes keterampilan berpikir sistem berbentuk uraian berjumlah 15 soal, diberikan kepada siswa sebanyak dua kali yaitu sebelum dan sesudah dilaksanakan pembelajaran. Soal tes keterampilan berpikir sistem untuk kelas eksperimen dan kelas kontrol menggunakan soal tes yang sama.

3.4 Instrumen Penelitian

Penelitian ini menggunakan jenis instrumen tes dan non tes. Instrumen tes yang digunakan berupa soal uraian berjumlah 15 soal untuk mengukur keterampilan berpikir sistem siswa pada materi sistem ekskresi. Selain itu, untuk mengetahui respon siswa terhadap pembelajaran *Discovery Learning* berbantuan *Mind Map* pada materi sistem ekskresi digunakan jenis instrumen non tes berupa angket dengan skala likert berjumlah 18 pernyataan. Adapun rincian instrumen penelitian tertera pada Tabel 3.2 berikut.

Tabel 3.2 Rincian Instrumen Penelitian

Pertanyaan Penelitian	Jenis Instrumen	Bentuk Instrumen	Sumber Data
Bagaimana keterampilan berpikir sistem siswa SMA pada kelas yang menerapkan pembelajaran <i>Discovery learning</i> berbantuan <i>Mind Map</i> dan pada kelas yang menerapkan pembelajaran <i>Discovery learning</i> tanpa berbantuan <i>Mind Map</i> ?	Tes	Soal <i>Pre-test</i> dan <i>post-test</i> berbentuk uraian	Siswa
Bagaimana respons siswa SMA terhadap pembelajaran <i>Discovery learning</i> berbantuan <i>mind map</i> pada materi sistem ekskresi?	Non-Tes	Angket respons siswa menggunakan skala likert	Siswa

Jadi, data yang dikumpulkan dalam penelitian ini akan berupa nilai yang didapatkan dari hasil *pre-test* dan *post-test* siswa dan persentase respons siswa terhadap pembelajaran *Discovery learning* berbantuan *Mind map* yang didapatkan dari angket respons siswa.

3.2.1 Tes Keterampilan Berpikir Sistem Pada Materi Sistem Ekskresi

Pada penelitian ini, keterampilan berpikir sistem siswa akan diukur menggunakan soal uraian berjumlah 15 soal dengan mengacu pada indikator yang dimodifikasi dari Ben-Zvi Assaraf dan Orion dalam Mor & Zion (2021). Indikator tersebut antara lain (1) kemampuan mengidentifikasi komponen dalam sistem, (2) kemampuan mengidentifikasi proses dalam sistem, (3) kemampuan mengidentifikasi hubungan sederhana antara komponen sistem, (4) kemampuan mengidentifikasi hubungan dinamis suatu sistem dan (5) kemampuan membuat generalisasi. Tes uraian keterampilan berpikir sistem akan diberikan kepada kelas

eksperimen dan kelas kontrol sebelum pembelajaran dilaksanakan (*Pre-test*) dan setelah pembelajaran dilaksanakan (*Post-test*). Adapun kisi-kisi instrumen tes keterampilan berpikir sistem siswa tertera pada Tabel 3.3 berikut.

Tabel 3.3 Kisi- Kisi Instrumen Tes Keterampilan Berpikir Sistem

No.	Indikator Keterampilan Berpikir Sistem	Indikator Soal	No Soal	Jumlah Soal
1	Kemampuan mengidentifikasi komponen dalam sistem	Disajikan gambar bagian-bagian nefron ginjal, siswa mampu mengidentifikasi bagian-bagian nefron ginjal yang ditunjuk oleh angka secara berurutan.	1	3
		Disajikan tabel pilihan bagian-bagian nefron, hasil dari proses pembentukan urine dan kandungan dalam urine, Siswa mampu mencocokkan pasangan antara bagian-bagian nefron, hasil dari proses pembentukan urine dan kandungan dalam urine	3	
		Disajikan skema mekanisme tubuh dalam mengatur keseimbangan kadar air dalam darah, siswa mampu mengidentifikasi komponen-komponen tubuh yang berperan dalam mekanisme tubuh dalam mengatur keseimbangan kadar air dalam darah	7	
2	Kemampuan mengidentifikasi proses dalam sistem	Disajikan pernyataan-pernyataan mengenai proses pembentukan urin dalam ginjal manusia, siswa mampu mengidentifikasi pernyataan-pernyataan yang termasuk kedalam proses filtrasi	2	3
		Disajikan tabel pilihan tahapan proses pembentukan urin, proses yang terjadi dan hasilnya, Siswa mampu mencocokkan pasangan tahapan proses, proses yang terjadi serta hasilnya dengan tepat	4	
		Disajikan pernyataan-pernyataan mengenai proses pembentukan urin dalam ginjal manusia, siswa mampu mengidentifikasi pernyataan-pernyataan proses pembentukan urin yang berlangsung di lengkung Henle	6	
3	Kemampuan mengidentifikasi hubungan sederhana antara komponen sistem	Disajikan sebuah pernyataan mengenai hubungan antara kapiler peritubular dan tubulus ginjal yang berperan dalam membantu mempertahankan keseimbangan air, ion dan nutrisi dalam tubuh, Siswa mampu mengidentifikasi hubungan antara kapiler peritubular dan tubulus ginjal yang berperan dalam membantu mempertahankan	5	3

No.	Indikator Keterampilan Berpikir Sistem	Indikator Soal	No Soal	Jumlah Soal
		keseimbangan air, ion dan nutrisi dalam tubuh		
		Disajikan gambar proses filtrasi pada glomerulus dan kapsula bowman, Siswa mampu mengidentifikasi hubungan sederhana pada proses filtrasi antara glomerulus dan kapsula bowman	9	
		Disajikan pernyataan mengenai dua organ pada sistem ekskresi yang bekerja secara terpadu dalam menjaga keseimbangan tubuh, Siswa mampu mengidentifikasi hubungan sederhana antara kedua organ tersebut dalam menjaga keseimbangan tubuh.	11	
4	Kemampuan mengidentifikasi hubungan dinamis suatu sistem	Disajikan skema mekanisme tubuh dalam mengatur keseimbangan kadar air dalam darah, siswa mampu mengidentifikasi hubungan umpan balik antara hormon ADH dan kadar air dalam darah	8	3
		Disajikan tabel laju filtrasi glomerulus (GFR) yang di pengaruhi oleh tekanan darah, Siswa mampu mengidentifikasi hubungan tekanan darah, keadaan sel mesangial pada glomerulus dan laju filtrasi glomerulus (GFR)	12	
		Disajikan gambar organ-organ pada sistem urinaria, Siswa mampu mengidentifikasi hubungan dinamis antar organ-organ pada sistem urinaria	14	
5	Kemampuan membuat generalisasi	Disajikan grafik pengaruh suhu lingkungan terhadap jumlah produksi urin dan keringat, Siswa mampu membuat generalisasi dari grafik pengaruh suhu lingkungan terhadap jumlah produksi urin dan keringat	10	3
		Disajikan grafik pengaruh jumlah kafein yang dikonsumsi terhadap volume urin yang dihasilkan, Siswa mampu membuat generalisasi dari grafik tersebut	13	
		Disajikan wacana mengenai fenomena pengaruh suhu terhadap volume urin yang dikeluarkan tubuh, Siswa mampu membuat generalisasi mengenai fenomena tersebut	15	
Total jumlah soal				15

Instrumen tes keterampilan berpikir sistem yang telah disusun, sebelum diberikan kepada siswa sebagai subjek penelitian, dilakukan *judgement* terlebih dahulu oleh dosen ahli. Kemudian setelah dilakukan *judgement*, dilakukan uji coba

instrumen tes kepada siswa yang telah mempelajari materi sistem ekskresi yang tidak dijadikan subjek penelitian untuk mengetahui kelayakan instrumen agar dapat digunakan sebagai alat pengumpul data. Setelah uji coba instrumen tes keterampilan berpikir sistem, data hasil uji coba diolah kemudian dianalisis melalui beberapa uji kelayakan instrumen, diantaranya yaitu uji reliabilitas, uji validitas, tingkat kesukaran dan daya pembeda dengan bantuan *software IBM SPSS 26*.

1) Uji Reliabilitas

Soal tes memiliki tingkat reliabilitas yang tinggi jika soal tes tersebut dapat memberikan hasil yang tetap atau konsisten apabila dilakukan tes berulang-ulang atau bisa disebut keajegan suatu hasil pengukuran (Arikunto, 2016). Hasil uji reliabilitas dapat diinterpretasikan menggunakan kategori seperti pada Tabel 3.4 berikut:

Tabel 3. 4 Kategori Hasil Uji Reliabilitas

Rentang Nilai Reliabilitas	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, 2016)

2) Uji Validitas

Uji validitas digunakan untuk mengetahui apakah instrumen soal memenuhi ketentuan yang ada atau tidak. Validitas menggambarkan keakuratan suatu tes dalam mengukur sesuatu. Hasil uji validitas dapat diinterpretasikan menggunakan kategori seperti pada Tabel 3.5 berikut:

Tabel 3.5 Kategori Hasil Uji Validitas

Rentang Nilai Validitas	Kategori Validitas
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, 2016)

3) Tingkat Kesukaran

Tingkat kesukaran suatu soal dapat dilihat dari banyaknya siswa yang menjawab benar. Soal yang baik merupakan soal yang tidak terlalu mudah dan juga tidak terlalu sukar. Hasil uji tingkat kesukaran dapat diinterpretasikan menggunakan kategori seperti pada Tabel 3.6 berikut.

Tabel 3.6 Kategori Tingkat Kesukaran Instrumen

Indeks Kesukaran	Kategori Soal
0,00 – 0,30	Sukar
0,31 – 0,70	Sedang
0,71 – 1,00	Mudah

(Arikunto, 2016)

4) Daya Pembeda

Daya pembeda soal merupakan kemampuan suatu soal tes dalam membedakan peserta tes yang memiliki kemampuan tinggi dengan peserta tes yang memiliki kemampuan rendah. Klasifikasi daya pembeda dapat dilihat pada Tabel 3.7 berikut:

Tabel 3.7 Kategori Daya Pembeda

Indeks 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, 2016)

5) Pengambilan Keputusan Kelayakan Instrumen

Instrumen tes setelah diolah dan dianalisis, selanjutnya akan dilakukan pengambilan keputusan terhadap instrumen tes tersebut. Adapun kriteria kelayakan butir soal terdapat pada Tabel 3.8 berikut.

Tabel 3.8 Kriteria Kelayakan Butir Soal

Kategori	Kriteria Penilaian
Diterima	Apabila: 1) Validitas $\geq 0,40$ 2) Tingkat kesukaran $0,25 \leq p \leq 0,80$ 3) Daya pembeda $\geq 0,40$
Direvisi	Apabila: 1) Daya pembeda $\geq 0,40$; tingkat kesukaran $p < 0,25$ atau $p > 0,80$; tetapi validitas $\geq 0,40$

Kategori	Kriteria Penilaian
	2) Daya pembeda $< 0,40$; tingkat kesukaran $0,25 \leq p \leq 0,80$; tetapi validitas $\geq 0,40$ 3) Daya pembeda $\geq 0,40$; tingkat kesukaran $0,25 \leq p \leq 0,80$; tetapi validitas antara $0,20$ sampai $0,40$
Ditolak	Apabila: 1) Daya pembeda $0,40$ dan tingkat kesukaran $p < 0,25$ atau $P > 0,80$ 2) Validitas $< 0,20$ 3) Daya pembeda $< 0,40$ dan validitas $< 0,40$

(Zainul & Nasution, 2001)

Instrumen tes keterampilan berpikir sistem setelah dilakukan uji kelayakan berupa uji validitas, reliabilitas, tingkat kesukaran dan daya pembeda, kemudian dilakukan pengambilan keputusan kelayakan butir soal seperti pada Tabel 3.8, terdapat soal tes yang diterima, direvisi maupun ditolak. Hasil pengambilan keputusan kelayakan butir soal keterampilan berpikir sistem terdapat pada Tabel 3.9 berikut.

Tabel 3.9 Rekapitulasi Hasil Analisis Butir Soal Uji Coba Instrumen
Keterampilan Berpikir Sistem

Nomor Soal	Reliabilitas		Validitas		Tingkat Kesukaran		Daya Pembeda		Keputusan
	R	Ket.	V	Ket.	TK	Ket.	DP	Ket.	
1	0,76	Tinggi	0,74	Tinggi	0,88	Mudah	0,64	Baik	Direvisi
2			0,85	Sangat tinggi	0,80	Mudah	0,81	Baik sekali	Diterima
3			0,63	Tinggi	0,63	Sedang	0,45	Baik	Diterima
4			0,52	Cukup	0,86	Mudah	0,43	Baik	Direvisi
5			0,52	Cukup	0,80	Mudah	0,47	Baik	Diterima
6			0,31	Rendah	0,75	Mudah	0,22	Cukup	Direvisi
7			0,71	Tinggi	0,50	Sedang	0,52	Baik	Diterima
8			0,51	Cukup	0,70	Sedang	0,44	Baik	Diterima
9			0,01	Sangat rendah	0,90	Mudah	-0,36	Jelek	Ditolak
10			-0,49	Tidak valid	0,75	Mudah	-0,55	Jelek	Ditolak
11			0,78	Tinggi	0,70	Sedang	0,75	Baik sekali	Diterima
12			0,57	Cukup	0,60	Sedang	0,45	Baik	Diterima
13			0,31	Rendah	0,70	Sedang	0,23	Cukup	Direvisi
14			0,47	Cukup	0,70	Sedang	0,40	Cukup	Diterima
15			0,71	Tinggi	0,70	Sedang	0,66	Baik	Diterima

Berdasarkan Tabel 3.9 tersebut, reliabilitas soal memiliki skor 0,76 yang artinya soal tersebut memiliki tingkat keakuratan yang tinggi dalam mengukur

suatu variabel. Kemudian untuk validitas soal, terdapat 15 soal yang valid dan terdapat 1 soal yang tidak valid. Kemudian tingkat kesukaran soal yang ideal adalah yang memiliki tingkat kesukaran sedang, berdasarkan hasil analisis butir soal, soal keterampilan berpikir sistem yang telah disusun memiliki 8 soal dengan tingkat kesukaran sedang dan 7 soal dengan tingkat kesukaran mudah. Lalu soal dengan daya pembeda yang dapat diterima yaitu soal yang dapat memisahkan antara siswa yang berkemampuan tinggi dan siswa yang berkemampuan rendah (Arikunto, 2016). Dalam soal keterampilan berpikir sistem yang telah disusun terdapat 13 soal dengan daya pembeda yang dapat diterima. Berdasarkan hasil keputusan analisis butir soal, terdapat 9 soal diterima, 4 soal direvisi dan 2 soal ditolak.

3.2.2 Angket Respons Siswa Terhadap Pembelajaran *Discovery Learning* Berbantuan *Mind Map* Pada Materi Sistem Ekskresi

Pada penelitian ini, angket digunakan untuk mengetahui respons siswa terhadap pembelajaran *Discovery learning* berbantuan *Mind Map* pada materi sistem ekskresi. Respons siswa akan diukur menggunakan angket berjumlah 18 pernyataan. Kisi-kisi angket respons siswa, terdapat pada Tabel 3.10 berikut.

Tabel 3.10 Kisi-Kisi Angket Respon Siswa

No.	Aspek	No pernyataan		Jumlah Pernyataan
		Positif	Negatif	
1	Ketertarikan siswa dalam pembelajaran	1	2	2
2	Kemudahan dalam menggunakan platform <i>Mind Map</i>	3, 4	5	3
3	Kemudahan dalam membuat dan mengembangkan <i>Mind Map</i>	6, 7	8	3
4	Hubungan antara pembelajaran <i>Discovery Learning</i> berbantuan <i>Mind Map</i> dengan keterampilan berpikir sistem	9, 10, 11, 12, 13, 14, 15	0	7
5	Performa peneliti dalam membimbing siswa selama pembelajaran di kelas	16, 17	18	3
Total				18

Data angket ini menggunakan skala likert yang terdiri atas empat skala yaitu sangat setuju (SS), setuju (S), tidak setuju (TS), sangat tidak setuju (STS). Data angket respon siswa akan diskoring seperti pada Tabel 3.11 berikut.

Tabel 3.11 Skoring Data Respon Siswa

Pernyataan Positif		Pernyataan Negatif	
Respon	Skor	Respon	Skor
Sangat tidak setuju (STS)	1	Sangat tidak setuju (STS)	4
Tidak setuju (TS)	2	Tidak setuju (TS)	3
Setuju (S)	3	Setuju (S)	2
Sangat setuju (SS)	4	Sangat setuju (SS)	1

(Arikunto, 2016)

3.5 Analisis Data

Pada penelitian ini data dianalisis menggunakan perhitungan statistik dengan bantuan *software IBM SPSS Statistic 26* dan *MS Excel*. Terdapat data *pre-test* dan *post-test* keterampilan berpikir sistem siswa kelas kontrol dan kelas eksperimen serta data respons siswa terhadap pembelajaran *Discovery Learning* berbantuan *Mind Map*. Data instrumen *pre-test* dan *post-test* keterampilan berpikir sistem siswa pada kelas eksperimen dan kelas kontrol kemudian dianalisis perbedaan lalu dihitung nilai *N-Gain* untuk mengetahui peningkatan keterampilan berpikir sistem siswa setelah dilaksanakannya kegiatan pembelajaran. Sedangkan untuk data respon siswa data dianalisis menggunakan skoring yang sudah ditetapkan oleh peneliti kemudian dilakukan pengkategorian berdasarkan hasil persentase keseluruhan skor yang didapatkan setiap siswa.

3.5.1 Peningkatan Keterampilan Berpikir Sistem Siswa

Data keterampilan berpikir sistem yang sudah didapatkan dari *pre-test* dan *post-test* siswa kemudian diolah sesuai dengan pedoman penskoran yang sudah dibuat. Hasil penskoran tersebut kemudian dikonversi dalam bentuk nilai sebagai berikut.

$$\text{Nilai} = \frac{\text{Jumlah skor yang diperoleh siswa}}{\text{Jumlah skor maksimal}} \times 100\%$$

Nilai keterampilan berpikir sistem kemudian dikelompokkan berdasarkan kategori perolehan nilai seperti pada Tabel 3.12 berikut.

Tabel 3.12 Kategori Perolehan Nilai

Nilai	Kriteria
81-100	Sangat tinggi
61-80	Tinggi

Nilai	Kriteria
41-60	Cukup
21-40	Rendah
0-20	Sangat rendah

(Riduwan & Akdon, 2015)

Setelah semua data *pre-test* dan *post-test* kelas eksperimen dan kontrol sudah terkumpul dan sudah diolah menjadi nilai, nilai kemudian akan dihitung rata-ratanya lalu akan dibandingkan antara rata-rata nilai *pre-test* dan *post-test* kelas eksperimen dan membandingkan rata-rata nilai *pre-test* dan *post-test* kelas kontrol baik secara keseluruhan maupun setiap indikator untuk mengetahui peningkatan keterampilan berpikir sistem siswa. Selain itu rata-rata nilai *pre-test* siswa pada kelas eksperimen dan kelas kontrol akan dibandingkan untuk melihat kemampuan awal siswa, kemudian rata-rata nilai *post-test* siswa kelas eksperimen dan kelas kontrol akan dibandingkan untuk mengetahui keterampilan berpikir sistem siswa setelah diberi perlakuan yang berbeda. Selanjutnya peneliti akan menggunakan data tersebut untuk melakukan uji prasyarat berupa uji normalitas, kemudian dilakukan uji beda rata-rata dan uji *normalized gain* (N-Gain).

1) Uji Normalitas

Uji normalitas digunakan untuk menentukan apakah data pada suatu penelitian berdistribusi normal atau tidak. Uji normalitas menjadi uji prasyarat untuk menentukan apakah analisis data pada uji beda rata-rata menggunakan uji beda rata-rata parametrik atau non-parametrik (Fitri *et al.*, 2023). Uji normalitas yang digunakan pada penelitian ini yaitu Shapiro-wilk dengan taraf signifikansi ($\alpha = 0,05$) karena sampel berjumlah kurang dari 50 (Andra Ningsih *et al.*, 2019). Jika data memiliki nilai $\text{Sig.}\alpha < 0,05$ maka data tidak berdistribusi normal. Sedangkan jika data memiliki nilai $\text{Sig.}\alpha > 0,05$ maka data berdistribusi normal.

2) Uji Beda Rata-Rata Non-Parametrik

Uji beda rata-rata non-parametrik digunakan jika data tidak berdistribusi normal. Uji beda rata-rata non-parametrik yang digunakan pada penelitian ini adalah uji *Wilcoxon* yang digunakan untuk menganalisis dua data yang berpasangan. Hipotesis untuk uji beda rata-rata sebagai berikut:

- a. H_0 = Tidak terdapat perbedaan signifikan keterampilan berpikir sistem siswa sebelum dan sesudah diberikan perlakuan.
- b. H_1 = Terdapat perbedaan signifikan keterampilan berpikir sistem siswa sebelum dan sesudah diberikan perlakuan.

Dasar pengambilan keputusan uji *Wilcoxon* adalah jika nilai $\text{Sig.}\alpha < 0,05$ maka H_0 ditolak dan H_1 diterima. Sedangkan jika nilai $\text{Sig.}\alpha > 0,05$ maka H_0 diterima dan H_1 ditolak.

Selain itu, peneliti menggunakan uji beda rata-rata non-parametrik *Mann-Whitney* untuk menganalisis dua data yang tidak berpasangan, yaitu data *pre-test* kelas eksperimen dan kelas kontrol serta data *post-test* kelas eksperimen dan kelas kontrol. Hipotesis untuk uji beda rata-rata *Mann-Whitney* sebagai berikut:

- a. H_0 = Tidak terdapat perbedaan signifikan keterampilan berpikir sistem antara kelas eksperimen dan kelas kontrol.
- b. H_1 = Terdapat perbedaan signifikan keterampilan berpikir sistem antara kelas eksperimen dan kelas kontrol

Dasar pengambilan keputusan uji *Mann-Whitney* adalah jika nilai $\text{Sig.}\alpha < 0,05$ maka H_0 ditolak dan H_1 diterima. Sedangkan jika nilai $\text{Sig.}\alpha > 0,05$ maka H_0 diterima dan H_1 ditolak

3) Uji *N-Gain*

Uji *N-Gain* digunakan untuk mengetahui peningkatan keterampilan berpikir sistem siswa setelah dilaksanakannya kegiatan pembelajaran. Uji *N-Gain* digunakan untuk mengukur keefektifan suatu pembelajaran dalam meningkatkan hasil belajar peserta didik (Sukarelawan *et al.*, 2024). Adapun rumus untuk menghitung *N-Gain* adalah sebagai berikut:

$$N \text{ gain} = \frac{\text{Skor post test} - \text{Skor pretest}}{\text{Skor maksimal} - \text{Skor pretest}}$$

Berikut pada Tabel 3.13 merupakan kriteria nilai *N-Gain*:

Tabel 3.13 Kriteria Nilai *N-Gain*

Nilai <i>N-Gain</i>	Interpretasi
$0,7 \leq g \leq 1,00$	Tinggi
$0,3 \leq g < 0,7$	Sedang

$0,0 < g < 0,3$	Rendah
$g = 0,0$	Tidak terjadi peningkatan
$-1,0 \leq g < 0,00$	Terjadi penurunan

(Sukarelawan *et al.*, 2024)

3.5.2 Respons Siswa Terhadap Pembelajaran *Discovery Learning* Berbantuan *Mind Map*

Setelah data angket respons siswa terkumpul, peneliti akan melakukan skoring berdasarkan penentuan skor yang sudah ditentukan (Tabel 3.11). Setelah dilakukan skoring, skor setiap siswa akan dibuat persentase dengan rumus berikut.

$$\text{Persentase tiap siswa} = \frac{\text{Total skor}}{\text{Skor maksimal}} \times 100\%$$

Setelah diperoleh persentase, peneliti mengelompokkan berdasarkan kategori seperti pada Tabel 3.14 berikut.

Tabel 3.14 Kategori Persentase Angket Respon Siswa

Persentase (%)	Kategori
81-100	Baik sekali
61-80	Baik
41-60	Cukup
21-40	Buruk
0-20	Sangat buruk

(Riduwan & Akdon, 2015)

3.6 Prosedur Penelitian

3.6.1 Tahap Pra-Pelaksanaan

Tahap pra-pelaksanaan pada penelitian ini merupakan tahap persiapan untuk melakukan penelitian, hal-hal yang perlu dipersiapkan sebelum melakukan penelitian diantaranya yaitu:

1. Dilakukan studi literatur untuk menentukan fokus penelitian. Pada tahap ini peneliti memilih fokus penelitian pada pembelajaran *Discovery Learning* berbantuan *Mind Map* untuk meningkatkan keterampilan berpikir sistem serta memilih materi sistem ekskresi.
2. Disusun latar belakang, rumusan masalah dan menentukan tujuan dari penelitian berdasarkan studi literatur.
3. Disusun proposal penelitian berdasarkan hasil diskusi dengan dosen pembimbing kemudian dilaksanakan seminar proposal pada November 2024.

4. Disusun perangkat pembelajaran *Discovery learning* berbantuan *Mind map*, berupa modul ajar yang terdiri dari 4 pertemuan serta LKPD yang dapat melatih keterampilan berpikir sistem siswa. Terdapat tiga buah LKPD yang dikembangkan sesuai pertemuan. Modul ajar pembelajaran *Discovery learning* berbantuan *Mind map* disusun berdasarkan mapping berikut.

Tabel 3.15 Mapping pembelajaran *Discovery learning* berbantuan *Mind map*

<i>Discovery Learning</i>	Indikator Keterampilan Berpikir Sistem	<i>Mind Map</i>
<p>Orientasi Pada tahap orientasi, siswa akan diberi stimulus yang dapat membangkitkan rasa ingin tahu siswa. Stimulus tersebut berupa teks terkait fenomena yang berhubungan dengan materi sistem ekskresi dan relevan dengan peristiwa yang dialami setiap orang, yaitu fenomena tentang pengaruh suhu lingkungan terhadap frekuensi buang air kecil. Tahap ini juga dapat mendorong siswa untuk membangun keterkaitan dengan pengetahuan yang sudah dimiliki.</p>	<p>Mengidentifikasi komponen dalam sistem Pada tahap orientasi, siswa akan mengidentifikasi komponen-komponen yang membangun suatu sistem. Misalnya ketika disajikan fenomena pengaruh suhu lingkungan terhadap frekuensi buang air kecil, siswa akan bertanya-tanya mengapa fenomena tersebut terjadi, ketika mencari jawaban dari pertanyaan, siswa akan mengetahui komponen-komponen apa saja yang terlibat dalam fenomena tersebut.</p>	<p>Sebelum <i>mind map</i> dibuat, siswa harus diberi stimulus berupa peristiwa atau fenomena yang dapat memfokuskan siswa pada suatu konsep atau materi dan fenomena tersebut harus fenomena yang pernah dialami oleh siswa, sehingga mendorong siswa untuk membangun keterkaitan dengan pengetahuan yang sudah dimilikinya.</p>
	<p>Mengidentifikasi proses dalam sistem Pada tahap orientasi, siswa akan mengidentifikasi proses dalam suatu sistem, misalnya ketika disajikan fenomena pengaruh suhu lingkungan terhadap frekuensi buang air kecil, siswa akan bertanya-tanya mengapa proses tersebut dapat terjadi</p>	
<p>Pengumpulan Data Pada tahap ini, siswa akan mengumpulkan informasi terkait konsep atau materi yang sedang dibahas, yaitu materi tentang sistem ekskresi, khususnya pada organ ginjal dan proses pembentukan urine. Siswa diminta untuk membaca buku tentang</p>	<p>Mengidentifikasi komponen dalam sistem</p>	<p>Menentukan topik utama yang bersifat umum Siswa menentukan topik utama yang akan dibuat <i>mind map</i>. Misalnya ginjal dan proses pembentukan urine, pada tahap ini siswa sudah melakukan identifikasi komponen</p> <p>Menentukan sub topik atau topik turunan dari topik utama</p>

<i>Discovery Learning</i>	Indikator Keterampilan Berpikir Sistem	<i>Mind Map</i>
<p>sistem ekskresi yang telah disajikan oleh guru dalam LKPD, kemudian siswa diminta untuk menentukan kata kunci yang bersumber dari buku terkait struktur dan fungsi ginjal serta proses pembentukan urine. Kata kunci digunakan untuk menyusun <i>mind map</i>. Kata kunci ini merupakan topik utama yang bersifat umum dalam sebuah <i>mind map</i>.</p>		Siswa menentukan sub topik dari topik utama, misalnya bagian-bagian ginjal. Dari tahap pembuatan <i>mind map</i> ini siswa sudah melakukan identifikasi komponen dalam sistem
	Mengidentifikasi proses dalam sistem	Membuat garis penghubung antar topik utama dengan sub topik
	Mengidentifikasi hubungan sederhana antara komponen sistem	Pada tahap ini, siswa akan menemukan suatu proses dalam sistem yang dibangun oleh setiap komponen yang saling terhubung. Pada tahap ini, siswa sudah melakukan identifikasi proses dan hubungan sederhana antar komponen sistem
	Mengidentifikasi hubungan dinamis suatu sistem	Membuat tautan silang antara satu topik utama dengan topik utama lainnya yang saling berhubungan
		Pada tahap ini, siswa akan menemukan dua topik yang saling terhubung, misalnya siswa membuat <i>mind map</i> dengan topik utama ginjal dan proses pembentukan urine, maka kedua topik tersebut dapat dihubungkan. Pada tahap ini siswa sudah melakukan identifikasi hubungan dinamis suatu sistem.
Analisis Data Pada tahap ini siswa akan dilatihkan untuk menganalisis suatu data. Data yang disajikan masih berhubungan dengan materi sistem ekskresi khususnya pada organ ginjal dan proses pembentukan urine. Guru menyajikan data tentang hubungan antara laju produksi urine dengan osmolaritas urine dalam LKPD, kemudian terdapat pertanyaan-pertanyaan	Mengidentifikasi hubungan dinamis suatu sistem	Siswa akan mengisi pertanyaan-pertanyaan yang melatih kemampuan analisis data dan keterampilan berpikir sistem. Jawaban dari pertanyaan-pertanyaan tersebut menjadi informasi baru yang akan di tambahkan kedalam <i>mind map</i> oleh siswa. Informasi baru tersebut mengenai hubungan antara laju produksi urine dengan osmolaritas urine. Kemudian siswa akan membuat tautan silang yang menghubungkan

<i>Discovery Learning</i>	Indikator Keterampilan Berpikir Sistem	<i>Mind Map</i>
yang melatih kemampuan analisis data dan keterampilan berpikir sistem siswa. Siswa mengisi LKPD tersebut		topik awal dengan topik yang baru didapatkan.
Generalisasi Siswa akan dilatih kemampuan membuat generalisasi dengan bantuan LKPD yang disajikan guru. LKPD tersebut berisi pertanyaan-pertanyaan yang dapat melatih kemampuan membuat generalisasi	Membuat Generalisasi	Siswa akan mengisi pertanyaan-pertanyaan yang melatih kemampuan membuat generalisasi. Jawaban dari pertanyaan-pertanyaan tersebut menjadi informasi baru yang akan ditambahkan kedalam <i>mind map</i> oleh siswa. Siswa dapat membandingkan <i>mind map</i> yang sudah dibuat dengan siswa lainnya, kemudian siswa yang merasa dalam <i>mind map</i> nya belum tercantum satu topik, maka siswa tersebut akan menambahkan topik yang belum ada.

Mapping pembelajaran *Discovery learning* berbantuan *Mind map* yang tertera dalam Tabel 3.15 merupakan pedoman untuk menyusun langkah-langkah pembelajaran *Discovery learning* berbantuan *Mind map* yang akan dilaksanakan dalam penelitian ini.

5. Dilakukan revisi pada dokumen proposal penelitian berdasarkan hasil seminar proposal sebelum melaksanakan pengambilan data.
6. Dirancang instrumen penelitian sebelum divalidasi oleh dosen ahli. Terdapat dua instrumen yang digunakan dalam penelitian ini, instrumen tersebut yaitu soal keterampilan berpikir sistem berbentuk uraian berjumlah 15 butir serta angket respons siswa terhadap pembelajaran *Discovery learning* berbantuan *Mind map* yang berjumlah 18 pernyataan.
7. Dilakukan pengujian soal keterampilan berpikir sistem yang akan digunakan pada penelitian oleh dosen ahli untuk mengetahui kelayakan dan kesesuaian soal dengan indikator keterampilan berpikir sistem yang harus diukur. Kemudian dilakukan revisi soal sesuai dengan arahan dari dosen ahli.

8. Dilaksanakan uji coba instrumen soal keterampilan berpikir sistem pada siswa yang sebelumnya sudah mempelajari materi sistem ekskresi yaitu siswa kelas XII MIPA yang berjumlah 10 orang. Hasil uji coba instrumen soal tersebut dianalisis validitas, reliabilitas, tingkat kesukaran serta daya pembeda menggunakan *IBM SPSS 26* kemudian ditentukan soal yang akan digunakan dalam penelitian berdasarkan hasil analisis kualitas butir soal yang mengacu pada kriteria pengelompokan kualitas butir soal.
9. Dilaksanakan survei sekolah yang akan menjadi tempat pelaksanaan penelitian kegiatan survei sekolah diantaranya yaitu melihat jadwal mata pelajaran biologi pada kelas yang akan menjadi tempat pelaksanaan penelitian. Melihat fasilitas kelas yang digunakan untuk pelaksanaan penelitian yaitu kelas yang memiliki proyektor serta dapat menjangkau koneksi internet dengan baik. Melihat partisipan dalam penelitian ini merupakan siswa kelas XI yang belum mempelajari materi sistem ekskresi serta dapat menggunakan *smartphone* atau laptop yang terhubung ke jaringan internet. Penelitian ini membutuhkan dua kelas yaitu kelas eksperimen dan kelas kontrol, kriteria penentuan kelas sama antara kelas eksperimen dan kelas kontrol.
10. Diajukan perizinan pelaksanaan penelitian pada salah satu sekolah di Kota Bandung yang sesuai dengan kriteria dalam penelitian. Perizinan dilakukan dengan menyerahkan surat izin penelitian kepada pihak sekolah.

3.6.2 Tahap Pelaksanaan

Tahap pelaksanaan memiliki beberapa kegiatan, diantaranya yaitu:

1. Pemberian soal *pre-test* untuk mengukur keterampilan berpikir sistem siswa pada materi sistem ekskresi, pemberian soal untuk kelas eksperimen dan kelas kontrol.
2. Siswa pada kelas eksperimen melaksanakan pembelajaran mengenai sistem ekskresi selama empat pertemuan dengan menggunakan pembelajaran *Discovery Learning* berbantuan *Mind Map*. Sedangkan untuk kelas kontrol melakukan pembelajaran sistem ekskresi menggunakan pembelajaran *Discovery Learning* tanpa berbantuan *Mind Map*.

3. Pemberian soal *post-test* untuk mengukur keterampilan berpikir sistem siswa pada materi sistem ekskresi setelah dilaksanakan pembelajaran, pemberian soal untuk kelas eksperimen dan kelas kontrol.
4. Pemberian angket respons siswa terhadap pembelajaran *Discovery learning* berbantuan *Mind map* pada materi sistem ekskresi untuk kelas eksperimen

Tabel 3.16 Tahap Pelaksanaan Penelitian

Pertemuan ke-	Aktivitas Kelas Eksperimen	Aktivitas Kelas Kontrol
1 (2 JP)	<p>Pemberian soal <i>pre-test</i>, pengenalan <i>mind map platform whimsical</i>, pemberitahuan untuk kegiatan pembelajaran selama 3 pertemuan kedepan.</p> <p>Alur pelaksanaan:</p> <p>1. Pembukaan</p> <ol style="list-style-type: none"> a. Guru membuka pembelajaran dengan mengucapkan salam serta memimpin do'a sebelum belajar b. Guru memulai pembelajaran dengan perkenalan dan memeriksa kehadiran siswa c. Guru menyampaikan tujuan pembelajaran yang akan dilakukan selama beberapa pertemuan kedepan <p>2. Kegiatan Inti</p> <ol style="list-style-type: none"> a. Guru memberikan soal <i>pre-test</i> keterampilan berpikir sistem materi sistem ekskresi kepada siswa b. Siswa diberikan waktu selama 50 menit untuk mengerjakan 15 soal uraian c. Guru menjelaskan kepada siswa mengenai <i>platform mind map</i> yang akan digunakan selama pembelajaran d. Siswa diberikan waktu 10 menit untuk mengoperasikan <i>platform mind map</i> yang akan digunakan selama pembelajaran <p>3. Penutup</p> <ol style="list-style-type: none"> a. Guru menjelaskan kegiatan pembelajaran yang akan dilakukan pada pertemuan selanjutnya yaitu membuat <i>mind map</i> tentang struktur dan fungsi organ ginjal serta proses 	<p>Pemberian soal <i>pre-test</i>, pemberitahuan untuk kegiatan pembelajaran selama 3 pertemuan kedepan.</p> <p>Alur Pelaksanaan:</p> <p>1. Pembukaan</p> <ol style="list-style-type: none"> a. Guru membuka pembelajaran dengan mengucapkan salam serta memimpin do'a sebelum belajar b. Guru memulai pembelajaran dengan perkenalan dan memeriksa kehadiran siswa c. Guru menyampaikan tujuan pembelajaran yang akan dilakukan selama beberapa pertemuan kedepan <p>2. Kegiatan Inti</p> <ol style="list-style-type: none"> a. Guru memberikan soal <i>pre-test</i> keterampilan berpikir sistem materi sistem ekskresi kepada siswa b. Siswa diberikan waktu selama 50 menit untuk mengerjakan 15 soal uraian <p>3. Penutup</p> <ol style="list-style-type: none"> a. Guru menjelaskan kegiatan pembelajaran yang akan dilakukan pada pertemuan selanjutnya yaitu mencari informasi tentang struktur dan fungsi organ ginjal serta proses pembentukan urin kemudian dibuat rangkuman di buku catatan b. Guru menutup pembelajaran dengan berdo'a bersama dan mengucapkan salam penutup

Pertemuan ke-	Aktivitas Kelas Eksperimen	Aktivitas Kelas Kontrol
	pembentukan urin dengan bantuan <i>platform whimsical</i> b. Guru menutup pembelajaran dengan berdo'a bersama dan mengucapkan salam penutup	
2 (2 JP)	<p>1. Pembukaan</p> <ol style="list-style-type: none"> Guru membuka pembelajaran dengan mengucapkan salam serta memimpin do'a sebelum belajar Guru memeriksa kehadiran siswa Guru menyampaikan tujuan pembelajaran <p>2. Kegiatan Inti (Orientasi)</p> <ol style="list-style-type: none"> Guru menjelaskan pengantar materi sistem ekskresi, mencakup: Organ-organ dalam sistem ekskresi manusia Guru membagikan LKPD 1 yang berisi fenomena pengaruh suhu lingkungan terhadap frekuensi buang air kecil, siswa diminta untuk membuat 3 pertanyaan yang berhubungan dengan fenomena tersebut Siswa membuat 3 pertanyaan yang berhubungan dengan fenomena pengaruh suhu lingkungan terhadap frekuensi buang air kecil Siswa menjawab pertanyaan yang sudah dibuat dengan bantuan internet seperti <i>Google</i> dan <i>Youtube</i> <p>(Pengumpulan Data)</p> <ol style="list-style-type: none"> Dalam LKPD 1: kegiatan 2, siswa diminta untuk membaca buku tentang sistem ekskresi kemudian menentukan kata kunci yang bersumber dari buku yang telah dibaca tersebut. Misal: struktur dan fungsi ginjal, proses pembentukan urine serta pengaruh suhu lingkungan terhadap frekuensi buang air kecil Siswa menentukan kata kunci yang bersumber dari buku dalam LKPD 1: kegiatan 2. Kata kunci digunakan untuk mengumpulkan informasi mengenai struktur dan fungsi ginjal, proses 	<p>1. Pembukaan</p> <ol style="list-style-type: none"> Guru membuka pembelajaran dengan mengucapkan salam, memimpin do'a sebelum belajar Guru memeriksa kehadiran siswa Guru menyampaikan tujuan pembelajaran <p>2. Kegiatan Inti (Orientasi)</p> <ol style="list-style-type: none"> Guru menjelaskan pengantar materi sistem ekskresi, mencakup: Organ-organ dalam sistem ekskresi manusia Guru membagikan LKPD 1 yang berisi fenomena pengaruh suhu lingkungan terhadap frekuensi buang air kecil, siswa diminta untuk membuat 3 pertanyaan yang berhubungan dengan fenomena tersebut Siswa membuat 3 pertanyaan yang berhubungan dengan fenomena pengaruh suhu lingkungan terhadap frekuensi buang air kecil Siswa menjawab pertanyaan yang sudah dibuat dengan bantuan internet seperti <i>Google</i> dan <i>Youtube</i> <p>(Pengumpulan Data)</p> <ol style="list-style-type: none"> Dalam LKPD 1: kegiatan 2, siswa diminta untuk membaca buku tentang sistem ekskresi kemudian menentukan kata kunci yang bersumber dari buku yang telah dibaca tersebut. Misal: struktur dan fungsi ginjal, proses pembentukan urine serta pengaruh suhu lingkungan terhadap frekuensi buang air kecil Siswa menentukan kata kunci yang bersumber dari buku dalam LKPD 1: kegiatan 2. Kata kunci digunakan untuk

Pertemuan ke-	Aktivitas Kelas Eksperimen	Aktivitas Kelas Kontrol
	<p>pembentukan urin serta pengaruh suhu lingkungan terhadap frekuensi buang air kecil</p> <p>c. Setelah menentukan kata kunci, siswa membuat <i>mind map</i> dengan memasukkan kata kunci yang sudah ditentukan pada <i>platform whimsical</i></p> <p>d. Guru meminta siswa untuk mempresentasikan hasil pekerjaannya yaitu hasil pengerjaan LKPD 1 dan <i>mind map</i> yang sudah dibuat</p> <p>e. Guru mengklarifikasi hasil pekerjaan siswa jika terdapat miskonsepsi</p> <p>3. Penutup</p> <p>a. Guru dengan melibatkan siswa mereview kembali materi yang telah dibahas, yaitu tentang fenomena pengaruh suhu lingkungan terhadap frekuensi buang air kecil, struktur dan fungsi ginjal serta proses pembentukan urin</p> <p>b. Guru menyampaikan agenda untuk pertemuan selanjutnya, yaitu menganalisis suatu data tentang pengaruh suhu lingkungan terhadap volume urin yang dikeluarkan dan membuat generalisasi dari data tersebut</p> <p>c. Guru menutup pembelajaran dengan berdo'a bersama serta mengucapkan salam penutup</p>	<p>mengumpulkan informasi mengenai struktur dan fungsi ginjal, proses pembentukan urin serta pengaruh suhu lingkungan terhadap frekuensi buang air kecil</p> <p>c. Setelah menentukan kata kunci, siswa mengumpulkan informasi dengan membuat rangkuman di buku catatan mengenai struktur dan fungsi ginjal serta proses pembentukan urin</p> <p>d. Guru meminta siswa untuk mempresentasikan hasil pekerjaannya yaitu hasil pengerjaan LKPD 1</p> <p>e. Guru mengklarifikasi hasil pekerjaan siswa jika terdapat miskonsepsi</p> <p>3. Penutup</p> <p>a. Guru dengan melibatkan siswa mereview kembali materi yang telah dibahas, yaitu tentang fenomena pengaruh suhu lingkungan terhadap frekuensi buang air kecil, struktur dan fungsi ginjal serta proses pembentukan urin</p> <p>b. Guru menyampaikan agenda untuk pertemuan selanjutnya, yaitu menganalisis suatu data tentang pengaruh suhu lingkungan terhadap volume urin yang dikeluarkan dan membuat generalisasi dari data tersebut</p> <p>c. Guru menutup pembelajaran dengan berdo'a bersama serta mengucapkan salam penutup</p>
3 (2 JP)	<p>1. Pembukaan</p> <p>a. Guru membuka pembelajaran dengan mengucapkan salam serta memimpin do'a sebelum belajar</p> <p>b. Guru memeriksa kehadiran siswa</p> <p>c. Guru menyampaikan tujuan pembelajaran</p> <p>2. Kegiatan Inti (Pengumpulan data)</p> <p>a. Guru membagikan LKPD 2 yang berisi pertanyaan-pertanyaan keterampilan berpikir sistem tentang struktur dan fungsi ginjal serta sistem pembentukan urine</p>	<p>1. Pembukaan</p> <p>a. Guru membuka pembelajaran dengan mengucapkan salam serta memimpin do'a sebelum belajar</p> <p>b. Guru memeriksa kehadiran siswa</p> <p>c. Guru menyampaikan tujuan pembelajaran</p> <p>2. Kegiatan Inti (Pengumpulan data)</p> <p>a. Guru membagikan LKPD 2 yang berisi pertanyaan-pertanyaan keterampilan</p>

Pertemuan ke-	Aktivitas Kelas Eksperimen	Aktivitas Kelas Kontrol
	<p>b. Siswa mengisi LKPD 2</p> <p>c. Siswa melihat kembali <i>mind map</i> yang sudah dibuat, kemudian menambahkan informasi yang belum ada kedalam <i>mind map</i> berdasarkan hasil pengerjaan LKPD 2</p> <p>(Analisis Data)</p> <p>a. Guru membagikan LKPD 3 yang berisi data hubungan antara laju produksi urine dengan osmolaritas urine serta pertanyaan-pertanyaan yang membantu siswa dalam menganalisis data dan membuat generalisasi dari suatu data, pertanyaan dalam LKPD 3 berjumlah 5 nomor</p> <p>b. Siswa mengisi LKPD 3 yang berisi data hubungan antara laju produksi urine dengan osmolaritas urine</p> <p>c. Siswa melihat kembali <i>mind map</i> yang sudah dibuat, kemudian menambahkan informasi yang belum ada kedalam <i>mind map</i> berdasarkan hasil analisis data dalam LKPD 3</p> <p>(Generalisasi)</p> <p>Siswa membuat generalisasi dari suatu data dalam bentuk tulisan/ jawaban pertanyaan dalam LKPD 3, kemudian siswa menambahkan informasi dari hasil generalisasi kedalam <i>mind map</i> yang sudah dibuat</p> <p>(Klarifikasi Jawaban)</p> <p>a. Guru meminta siswa untuk mempresentasikan jawaban dari LKPD 2 dan 3 secara lisan di depan kelas</p> <p>b. Siswa melakukan diskusi kelas jika terdapat jawaban salah satu siswa yang berbeda dengan jawaban siswa lainnya</p> <p>c. Guru melakukan klarifikasi jawaban yang dianggap kurang tepat atau miskonsepsi</p> <p>3. Penutup</p> <p>a. Guru melibatkan siswa mereview kembali materi yang dibahas mengenai struktur dan fungsi ginjal serta proses pembentukan urin, analisis dan generalisasi</p>	<p>berpikir sistem tentang struktur dan fungsi ginjal serta sistem pembentukan urine</p> <p>b. Siswa mengisi LKPD 2</p> <p>(Analisis Data)</p> <p>a. Guru membagikan LKPD 3 yang berisi data hubungan antara laju produksi urine dengan osmolaritas urine serta pertanyaan-pertanyaan yang membantu siswa dalam menganalisis data dan membuat generalisasi dari suatu data, pertanyaan dalam LKPD 3 berjumlah 5 nomor</p> <p>b. Siswa mengisi LKPD 3 yang berisi data hubungan antara laju produksi urine dengan osmolaritas urine</p> <p>(Generalisasi)</p> <p>Siswa membuat generalisasi dari suatu data dalam bentuk tulisan/ jawaban pertanyaan dalam LKPD 3</p> <p>(Klarifikasi Jawaban)</p> <p>a. Guru meminta siswa untuk mempresentasikan jawaban dari LKPD 2 dan 3 secara lisan di depan kelas</p> <p>b. Siswa melakukan diskusi kelas jika terdapat jawaban salah satu siswa yang berbeda dengan jawaban siswa lainnya</p> <p>c. Guru melakukan klarifikasi jawaban yang dianggap kurang tepat atau miskonsepsi</p> <p>3. Penutup</p> <p>a. Guru melibatkan siswa mereview kembali materi yang dibahas mengenai struktur dan fungsi ginjal serta proses pembentukan urin, analisis dan generalisasi data hubungan antara laju produksi urine dengan osmolaritas urine</p> <p>b. Guru menyampaikan agenda untuk pertemuan selanjutnya, yaitu melakukan <i>post-test</i></p> <p>c. Guru menutup pembelajaran dengan berdoa bersama dan mengucapkan salam penutup</p>

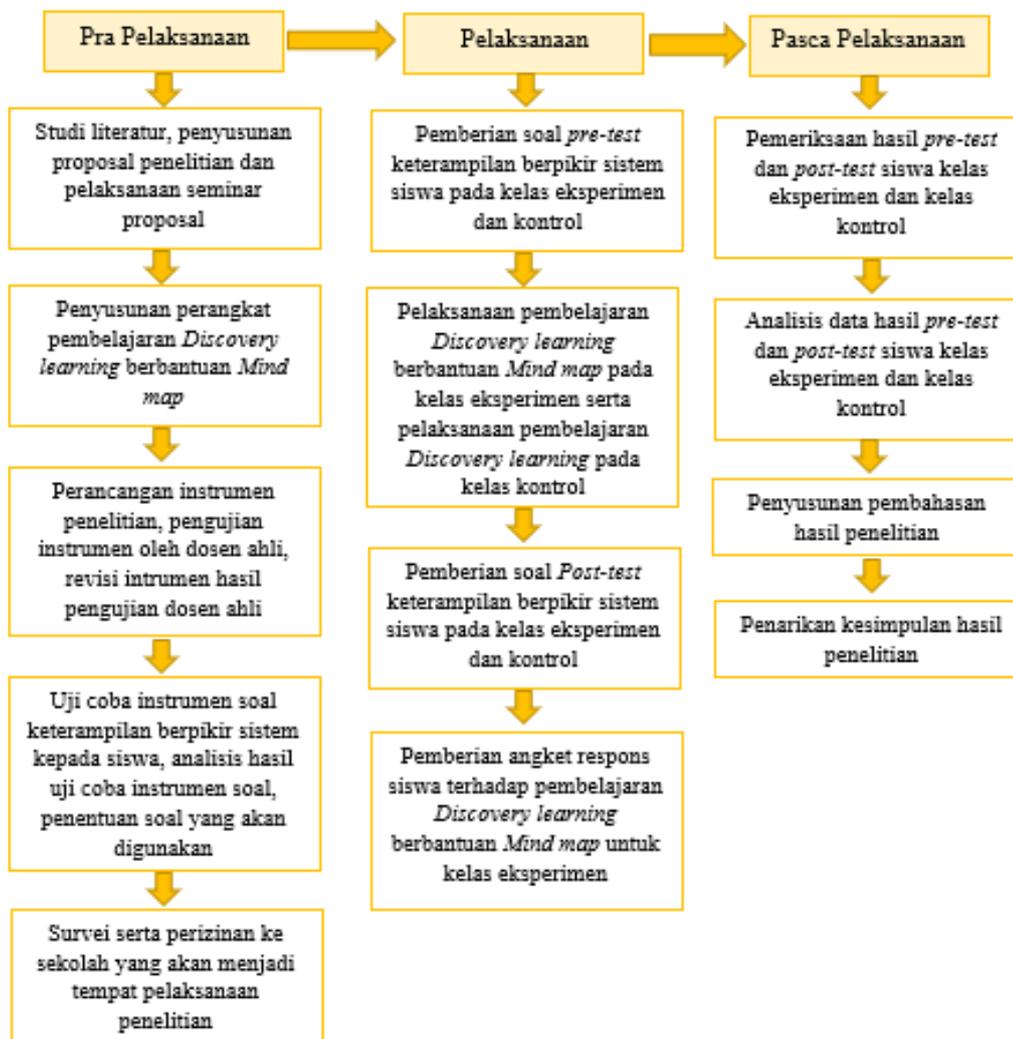
Pertemuan ke-	Aktivitas Kelas Eksperimen	Aktivitas Kelas Kontrol
	<p>data hubungan antara laju produksi urine dengan osmolaritas urine</p> <p>b. Guru menyampaikan agenda untuk pertemuan selanjutnya, yaitu melakukan <i>post-test</i></p> <p>c. Guru menutup pembelajaran dengan berdoa bersama dan mengucapkan salam penutup</p>	
4 (2 JP)	<p>1. Pembukaan</p> <p>a. Guru membuka pembelajaran dengan mengucapkan salam dan memimpin do'a sebelum belajar</p> <p>b. Guru memeriksa kehadiran siswa</p> <p>c. Guru memberitahukan siswa bahwa kegiatan yang akan dilakukan adalah <i>post-test</i></p> <p>2. Kegiatan Inti</p> <p>a. Guru melibatkan siswa mereview materi yang dibahas pada pertemuan sebelumnya dengan melakukan tanya jawab kepada siswa, mengenai materi: Organ-organ dalam sistem ekskresi manusia, struktur dan fungsi ginjal, proses pembentukan urin, pengaruh suhu lingkungan terhadap frekuensi buang air kecil, data hubungan antara laju produksi urine dengan osmolaritas urine</p> <p>b. Guru membagikan soal <i>post-test</i> keterampilan berpikir sistem materi ekskresi kepada siswa, berjumlah 15 soal</p> <p>c. Siswa diberikan waktu 50 menit untuk mengisi <i>post-test</i> yang berjumlah 15 soal uraian</p> <p>d. Guru membagikan angket respon siswa terhadap pembelajaran <i>discovery learning</i> berbantuan <i>mind map</i> yang berjumlah 18 pertanyaan</p> <p>e. Siswa diberikan waktu 10 menit untuk mengisi angket respon siswa terhadap pembelajaran <i>discovery learning</i> berbantuan <i>mind map</i></p> <p>3. Penutup</p> <p>a. Guru memberikan apresiasi kepada siswa setelah melakukan pembelajaran, apresiasi berupa hadiah</p>	<p>1. Pembukaan</p> <p>a. Guru membuka pembelajaran dengan mengucapkan salam dan memimpin do'a sebelum belajar</p> <p>b. Guru memeriksa kehadiran siswa</p> <p>c. Guru memberitahukan siswa bahwa kegiatan yang akan dilakukan adalah <i>post-test</i></p> <p>2. Kegiatan Inti</p> <p>a. Guru melibatkan siswa mereview materi yang dibahas pada pertemuan sebelumnya dengan melakukan tanya jawab kepada siswa, mengenai materi: Organ-organ dalam sistem ekskresi manusia, struktur dan fungsi ginjal, proses pembentukan urin, pengaruh suhu lingkungan terhadap frekuensi buang air kecil, data hubungan antara laju produksi urine dengan osmolaritas urine</p> <p>b. Guru membagikan soal <i>post-test</i> keterampilan berpikir sistem materi ekskresi kepada siswa, berjumlah 15 soal</p> <p>c. Siswa diberikan waktu 50 menit untuk mengisi <i>post-test</i> yang berjumlah 15 soal uraian</p> <p>3. Penutup</p> <p>a. Guru memberikan apresiasi kepada siswa setelah melakukan pembelajaran, apresiasi berupa hadiah</p> <p>b. Guru menutup pembelajaran dengan memimpin doa bersama dan mengucapkan salam penutup</p>

Pertemuan ke-	Aktivitas Kelas Eksperimen	Aktivitas Kelas Kontrol
	b. Guru menutup pembelajaran dengan memimpin doa bersama dan mengucapkan salam penutup	

3.6.3 Tahap Pasca Pelaksanaan

1. Data hasil *pre-test* dan *post-test* siswa serta angket respon siswa dikumpulkan kemudian diperiksa berdasarkan indikator yang sudah ditentukan.
2. Data hasil *pre-test* dan *post-test* siswa serta angket respon siswa dianalisis dan diinterpretasikan.
3. Disusun hasil dan pembahasan penelitian berdasarkan data yang didapatkan dilapangan dan dihubungkan dengan teori dan literatur yang mendukung penelitian.
4. Disusun kesimpulan hasil penelitian.
5. Disusun laporan akhir dari bab 1 hingga bab 5, daftar lampiran, daftar gambar, daftar tabel dan daftar pustaka.

3.7 Alur Penelitian



Gambar 4.13 Alur Penelitian