

BAB III

METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Desain Penelitian

Penelitian ini menggunakan metode penelitian deskriptif korelasional. Penelitian deskriptif adalah penelitian yang bertujuan untuk menggambarkan atau memaparkan suatu fenomena atau hubungan antar fenomena secara sistematis, faktual, dan akurat (Kusmayadi & Sugiarto, 2000)

Penelitian korelasional merupakan metode penelitian yang digunakan untuk mengkorelasi dua variabel atau lebih. Peneliti juga mampu melihat tingkat hubungan dari kedua variabel tersebut (Widodo dan Solihat, 2019). Penelitian deskriptif korelasional diambil untuk melihat ada tidaknya hubungan antara dua atau lebih variabel. Penelitian deskriptif juga digunakan untuk melihat sebuah fenomena yang terjadi dalam suatu waktu yang terbatas (Marhaendro, Tanpa tahun)

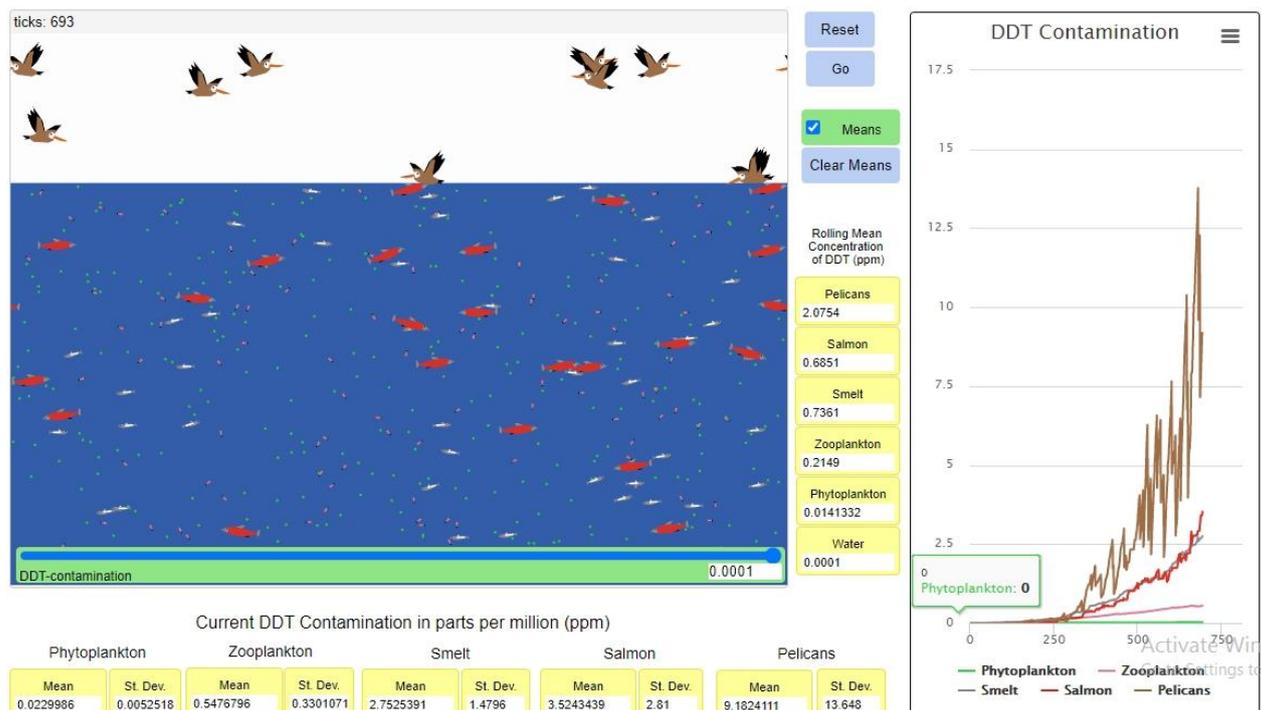
3.2 Subjek Penelitian

Subjek dalam penelitian ini adalah siswa kelas VII semester dua di Sekolah Menengah Pertama Ciledug Al-Musaddadiyah Garut tahun ajaran 2020/2021. Pengambilan subjek penelitian dilakukan dengan menggunakan sistem *purposive sampling*, dimana siswa yang dipilih merupakan siswa yang melaksanakan pembelajaran dalam jaringan dan sedang mempelajari materi pencemaran lingkungan. Siswa kelas VII dipilih karena sesuai dengan materi yang disajikan dalam laboratorium virtual, yakni pencemaran lingkungan. Subjek yang diambil terdiri sebanyak 42 siswa. Penentuan subjek tersebut diambil dikarenakan subjek tersebut melaksanakan pembelajaran secara daring sehingga sesuai dengan penelitian.

3.3 Definisi Operasional

1. Laboratorium Virtual

Laboratorium virtual adalah metode pembelajaran yang memanfaatkan teknologi komputer untuk membuat instruksi-instruksi yang dapat mensimulasikan kegiatan pembelajaran, penerapan metode ilmiah, dan prosedur eksperimen (Flowers, 2011). Laboratorium virtual yang digunakan dalam penelitian ini diambil dari website virtualbiologylab.org pada menu *Conservation Ecology* dengan judul *Biomagnification*.



Gambar 3.1 Tangkapan layar dari laboratorium virtual biomagnifikasi

Laboratorium virtual ini mensimulasikan peristiwa biomagnifikasi pada perairan laut yang tercemar oleh pencemar bernama *Dichloro Diphenyl Trichloroethane* (DDT). Laboratorium virtual tersebut mengamati lima jenis makhluk hidup, yakni fitoplankton, zooplankton, ikan kepala batu (*smelt*), ikan salmon, dan burung pelikan.

2. Penguasaan Konsep Siswa

Menurut Uno B. Hamzah dan Mohamad Nurdin (dalam Anggraeni, 2019), pemahaman konsep ialah kemampuan seseorang dalam menafsirkan, mengartikan, menerjemahkan, atau menyatakan suatu pengetahuan yang telah didapatkannya dengan menggunakan bahasa atau kalimat dia sendiri. Penafsiran dari suatu masalah yang ada dapat dipaparkan dengan bahasa sendiri.

Penguasaan konsep siswa yang diteliti pada penelitian mengacu pada taksonomi Bloom revisi Krathwohl (2002). Jenjang kognitif yang diteliti mencakup ranah kognitif C1 (*remembering*) dan C2 (*understanding*). Penentuan penguasaan konsep dilihat dari kompetensi dasar yang ada pada kurikulum mengenai pencemaran lingkungan dan dampaknya pada ekosistem.

3. Respon Penerimaan Siswa

Poerwadarminta (dalam Antoni, 2020) menyatakan bahwa respon adalah sebuah reaksi atau tanggapan dari seseorang terhadap apa yang komunikator katakan, reaksi tersebut dapat berupa sikap acuh tak acuh, penerimaan, atau penolakan.

Respon penerimaan siswa yang diteliti mengacu pada penelitian oleh Batubara dan Batubara (2021), yang dikembangkan dari teori Rogers terdiri dari lima indikator. Lima indikator tersebut antara lain keuntungan relatif, kesesuaian, kerumitan, ketercobaan, dan keterampilan.

3.4 Asumsi

Terdapat asumsi yang diacu dalam penelitian ini, yaitu:

1. Semakin mudah suatu e-learning digunakan oleh siswa, maka siswa akan merasa semakin berguna e-learning tersebut (Lee et al., 2009).
2. Siswa memberikan respon positif terhadap laboratorium virtual dan laboratorium virtual mampu memenuhi kebutuhan edukasi siswa (Rowe et al., 2017).
3. Siswa yang menggunakan laboratorium virtual memperlihatkan peningkatan dalam pemahaman konsep (Hikmah et al., 2017).

3.5 Hipotesis

Berdasarkan asumsi yang telah dipaparkan sebelumnya, maka hipotesis yang muncul dalam penelitian ini adalah “terdapat hubungan yang positif antara respon penerimaan siswa dengan penguasaan konsep.”

3.6 Instrumen Penelitian

3.6.1 Angket

Instrumen survei yang digunakan berupa angket yang indikatornya diadaptasi dari instrumen dalam penelitian oleh Batubara dan Batubara (2020) yang dikembangkan berdasarkan teori Rogers. Rogers mengemukakan bahwa suatu inovasi dalam teknologi dapat diterima dengan dipengaruhi oleh lima faktor, yaitu:

1. Keuntungan relatif (*relative advantage*), yaitu sejauh mana laboratorium virtual dapat memberikan manfaat bagi proses pembelajaran.

2. Kesesuaian (*compability*), yaitu sejauh mana laboratorium virtual sejalan dengan kebutuhan dan keinginan siswa.
3. Kerumitan (*complexity*), yaitu sejauh mana tingkat kerumitan maupun kesulitan laboratorium virtual untuk digunakan dan dipahami.
4. Ketercobaan (*triability*), yaitu sejauh mana laboratorium virtual dapat dicoba dalam kelompok kecil sebelum diujicobakan dalam kelompok besar.
5. Keteramatan (*observability*), yaitu sejauh mana siswa dapat mengamati pengaruh dari laboratorium virtual bagi proses pembelajarannya. (Rogers, 2003)

Berdasarkan lima faktor tersebut, maka kisi-kisi angket respon penerimaan siswa terhadap penggunaan laboratorium virtual adalah sebagaimana ditunjukkan dalam tabel berikut.

Tabel 3.1 Kisi-kisi Instrumen Respon Penerimaan Siswa

No.	Indikator	Butir Pertanyaan
1.	<i>Relative advantage</i>	1.1 Penggunaan laboratorium virtual meningkatkan pemahaman saya.
		1.2 Penggunaan laboratorium virtual memperjelas materi pembelajaran.
		1.3 Penggunaan laboratorium virtual meningkatkan kemandirian saya dalam belajar.
		1.4 Penggunaan laboratorium virtual mengatasi masalah belajar saya.
2.	<i>Compability</i>	2.1 Saya suka dengan kualitas gambar laboratorium virtual.
		2.2 Saya suka dengan kualitas animasi laboratorium virtual.
		2.3 Saya suka dengan materi yang disajikan dalam laboratorium virtual.
		2.4 Saya suka dengan pembelajaran melalui laboratorium virtual.
3.	<i>Complexity</i>	3.1 Saya memiliki aplikasi untuk membuka laboratorium virtual.
		3.2 Saya tidak mengalami masalah saat menggunakan laboratorium virtual.
		3.3 Saya dapat menggunakan laboratorium virtual di beberapa tempat.
		3.4 Menurut saya, laboratorium virtual termasuk media yang mudah digunakan.
4.	<i>Triability</i>	4.1 Saya sudah terbiasa menggunakan laboratorium virtual.
		4.2 Saya mengetahui gambaran umum isi laboratorium virtual sebelum memulainya.
		4.3 Saya dapat mencoba laboratorium virtual secara mandiri.
		4.4 Saya dapat mencoba laboratorium virtual secara berulang kali.
5.	<i>Observability</i>	5.1 Saya setuju bahwa laboratorium virtual dapat meningkatkan pemahaman saya.
		5.2 Saya setuju bahwa laboratorium virtual dapat meningkatkan keterampilan saya.
		5.3 Saya setuju bahwa laboratorium virtual dapat mendukung proses pembelajaran di kelas.

No.	Indikator	Butir Pertanyaan
		5.4 Saya setuju bahwa laboratorium virtual dapat melayani kebutuhan siswa dalam mempelajari biomagnifikasi.

(Diadaptasi dari Batubara & Batubara, 2020)

Skala dalam pengukuran skor yang digunakan dalam penelitian ini adalah skala Likert. Menurut Sugiyono (2013) skala Likert dapat dipergunakan untuk mengukur sikap, pendapat, dan persepsi seseorang maupun sekelompok orang mengenai fenomena sosial. Penyusunan jawaban angket dikategorikan menjadi Sangat Sesuai (SS), Sesuai (S), Tidak Sesuai (TS), dan Sangat Tidak Sesuai (STS). Skor yang diberikan berdasarkan jawaban adalah sebagai berikut :

Tabel 3.2 Skor Skala *Likert*

Jawaban	Skor
Sangat Sesuai (SS)	4
Sesuai (S)	3
Tidak Sesuai (TS)	2
Sangat Tidak Sesuai (STS)	1

3.6.2 Soal Penguasaan Konsep

Instrumen soal yang digunakan mengacu kepada taksonomi Bloom revisi Krathwohl (2002) dimana ranah kognitif dikategorikan menjadi enam kategori, yaitu

1. C1. Menghafal (*Remembering*) – Mengingat kembali pengetahuan yang telah didapatkan sebelumnya.
2. C2. Memahami (*Understanding*) - Menentukan makna dari pembelajaran. Mampu menginterpretasi masalah dan instruksi, dan dapat menjabarkan permasalahan menggunakan kalimat sendiri.
3. C3. Mengaplikasikan (*Applying*) – Menggunakan konsep pembelajaran pada situasi yang baru.
4. C4. Menganalisis (*Analyzing*) – Memecah materi pembelajaran atau konsep ke dalam bagian penyusunnya dan melihat bagaimana bagian-bagian konsep tersebut saling berkaitan.
5. C5. Mengevaluasi (*Evaluating*) – Memberikan penilaian dan keputusan suatu hal.
6. C6. Membuat (*Creating*) – Membangun suatu struktur atau pola dari unsur berbeda.

Soal yang akan digunakan sebagai instrumen penelitian mencakup ranah kognitif C1 dan C2, dengan jumlah soal sebanyak 10 soal berbentuk pilihan ganda dengan empat opsi jawaban. Berikut kisi-kisi dari instrumen soal.

Tabel 3.3 Kisi-Kisi Instrumen Soal Kognitif

Indikator	Jumlah Soal	Dimensi Kognitif	Nomor Soal
3.7.1. Mengetahui bentuk interaksi makhluk hidup	3	C1	1, 2, 3
3.8.1. Mengetahui pengertian pencemaran air	1	C1	4
3.8.2 Mengidentifikasi pencemaran air yang terjadi pada ekosistem laut	3	C1	6, 7, 8
3.8.3. Menentukan proses kontaminasi pencemar pada makhluk hidup	1	C2	10
3.8.3. Menentukan dampak pencemaran makhluk hidup	2	C2	12, 16

3.7 Teknik Pengumpulan Data

Teknik pengumpulan data yang digunakan dalam penelitian ini adalah survei secara daring untuk mengukur respon siswa terhadap laboratorium virtual dan untuk pengukuran kognitif. Data penelitian ini diambil dengan menggunakan *Google Form*.

3.7.1 Teknik Validasi Instrumen Penelitian

Sebelum penelitian dilakukan, instrumen yang telah dirumuskan akan diberi *judgement* oleh dosen ahli. Setelah proses *judgement* dilakukan, instrumen tersebut baru dapat diberikan pada siswa dalam pembelajaran. Untuk mengetahui apakah instrumen yang telah dibuat itu layak atau tidak untuk digunakan dalam penelitian, maka dilakukanlah pengujian instrumen. Pengujian ini berguna untuk mengetahui bagian soal mana yang perlu diubah maupun diperbaiki.

3.7.1.1 Analisis Instrumen Survei

Pengujian dilakukan menggunakan aplikasi *Statistical Product and Service Solution* (SPSS) versi 25. Hasil pengujian yang ada akan diinterpretasikan dan disimpulkan apakah instrumen tersebut dapat dijadikan alat ukur atau tidak.

1. Uji Validitas

Validitas merupakan ukuran yang menentukan apakah soal yang dibuat telah valid atau tidak dalam mengukur apa yang akan diukur dalam penelitian. Validitas ini ditentukan oleh skor yang diperoleh ketika soal telah diuji.

Uji validitas dilakukan dengan menggunakan aplikasi SPSS menggunakan rumus korelasi *product moment* Pearson. Taraf signifikansi yang digunakan adalah 5%. Jika nilai r_{hitung} lebih besar dibandingkan dengan r_{tabel} , maka butir instrumen yang digunakan adalah valid.

Berikut adalah hasil perhitungan dari uji validitas terhadap angket :

Tabel 3.4 Hasil Perhitungan Uji Validitas Angket

No. Soal	r hitung	r tabel	Keterangan
1	0,704	0,444	Valid
2	0,661	0,444	Valid
3	0,740	0,444	Valid
4	0,561	0,444	Valid
5	0,631	0,444	Valid
6	0,488	0,444	Valid
7	0,590	0,444	Valid
8	0,559	0,444	Valid
9	0,566	0,444	Valid
10	0,579	0,444	Valid
11	0,775	0,444	Valid
12	0,516	0,444	Valid
13	0,652	0,444	Valid
14	0,525	0,444	Valid
15	0,676	0,444	Valid
16	0,572	0,444	Valid
17.	0,675	0,444	Valid
18.	0,459	0,444	Valid
19.	0,476	0,444	Valid
20.	0,574	0,444	Valid

2. Uji Reliabilitas

Uji reliabilitas ini digunakan untuk melihat ketetapan dari hasil tes. Instrumen dikatakan baik apabila mampu memberikan data sesuai kenyataan yang tetap. Semakin tinggi nilai reliabilitasnya, maka instrumen tersebut akan memberikan hasil yang tetap pada siswa meskipun waktu dilaksanakannya berbeda. (Arikunto, 2013)

Pengujian angket dilakukan dengan menggunakan rumus *Alpha Cronbach* (Sugiyono, 2013). Terdapat kriteria dalam pengklasifikasian kualitas reliabilitas tes Alpha Cronbach menurut Sugiyono (2013), yaitu :

Tabel 3.5 Kriteria Reliabilitas Soal

Rentang	Klasifikasi
0,800 – 1,000	Sangat Kuat
0,600 – 0,799	Kuat
0,400 – 0,599	Sedang
0,200– 0,399	Rendah
0,000 – 0,199	Sangat Rendah

Kriteria pengambilan keputusan apakah instrumen yang digunakan reliabel atau tidak adalah ketika hasil pengujian lebih dari atau sama dengan 0,600. Hasil perhitungan menunjukkan bahwa instrumen memiliki reliabilitas 0,904, maka instrumen yang digunakan reliabel.

3.7.1.2 Analisis Instrumen Soal

Menurut (Arikunto, 2013), pengujian instrumen dikategorikan menjadi uji validitas, reliabilitas, tingkat kesukaran, dan daya pembeda. Pengujian dilakukan menggunakan *software* ANATES versi 4.0 yang hasilnya diinterpretasikan dan disimpulkan apakah instrumen tersebut dapat dijadikan alat ukur atau tidak.

1. Uji Validitas

Validitas merupakan ukuran yang menentukan apakah soal yang dibuat telah valid atau tidak dalam mengukur apa yang akan diukur dalam penelitian. Validitas ini ditentukan oleh skor yang diperoleh ketika soal telah diuji. Skor yang telah didapat bisa dikelompokkan menjadi lima kriteria. Kriteria validitas soal tersebut dapat dilihat sebagai berikut.

Tabel 3.6 Kriteria Uji Validitas

Rentang	Klasifikasi
$0,80 < - \leq 1,00$	Sangat Tinggi
$0,60 < - \leq 0,80$	Tinggi
$0,40 < - \leq 0,60$	Cukup
$0,20 < - \leq 0,40$	Rendah
$0,0 < - \leq 0,20$	Sangat Rendah

Berikut hasil perhitungan uji validitas dari setiap butir soal.

Tabel 3.7 Hasil Perhitungan Uji Validitas Soal

No. Soal	Validitas Soal	Klasifikasi
1	0,43	Cukup
2	0,51	Cukup
3	0,57	Cukup
4	0,40	Rendah
5	0,33	Rendah
6	0,58	Cukup
7	0,54	Cukup
8	0,50	Cukup
9	0,13	Sangat Rendah
10	0,54	Cukup
11	0,14	Rendah
12	0,46	Cukup
13	-0,16	Sangat Rendah
14	0,18	Sangat Rendah
15	0,30	Rendah
16	0,43	Cukup

2. Uji Reliabilitas

Uji reliabilitas ini digunakan untuk melihat ketetapan dari hasil tes. Instrumen dikatakan baik apabila mampu memberikan data sesuai kenyataan yang tetap. Semakin tinggi nilai reliabilitasnya, maka instrumen tersebut akan memberikan hasil yang tetap pada siswa meskipun waktu dilaksanakannya berbeda. (Arikunto, 2013)

Uji reliabilitas ini menggunakan *software* ANATES versi 4.0. Terdapat kriteria dalam pengklasifikasian kualitas reliabilitas suatu tes yaitu.

Tabel 3.8 Kriteria Reliabilitas Soal

Rentang	Klasifikasi
0,80 - 1,00	Sangat Tinggi
0,60 - 0,80	Tinggi
0,40 - 0,60	Cukup
0,20 - 0,40	Rendah
0,0 - 0,20	Sangat Rendah

Hasil perhitungan uji reliabilitas menggunakan ANATES menunjukkan nilai reliabilitas sebesar 0,66 dan termasuk ke dalam kategori reliabilitas tinggi.

3. Uji Tingkat Kesukaran

Uji tingkat kesukaran dilakukan untuk melihat apakah soal yang dibuat terlalu mudah ataupun terlalu sulit, karena soal yang baik adalah soal yang tidak terlalu mudah maupun terlalu sulit (Arikunto, 2013). Uji tingkat kesukaran ini menggunakan *software* ANATES versi 4.0 untuk menghitung

kesukaran dari setiap butir soal. Terdapat kriteria dalam pengklasifikasian kesukaran soal yaitu.

Tabel 3.9 Kriteria Kesukaran Soal

Rentang	Klasifikasi
0,00 – 0,30	Sukar
0,31 – 0,70	Sedang
0,71 – 1,00	Mudah

Berikut hasil perhitungan uji tingkat kesukaran pada setiap butir soal.

Tabel 3.10 Hasil Perhitungan Tingkat Kesukaran Soal

No. Soal	Nilai Kesukaran Soal	Klasifikasi
1	0,75	Mudah
2	0,35	Sedang
3	0,30	Sukar
4	0,65	Sedang
5	0,50	Sedang
6	0,35	Sedang
7	0,55	Sedang
8	0,60	Sedang
9	0,40	Sedang
10	0,50	Sedang
11	0,65	Sedang
12	0,80	Mudah
13	0,15	Sukar
14	0,65	Sedang
15	0,45	Sedang
16	0,50	Sedang

4. Uji Daya Pembeda

Uji daya pembeda dilakukan untuk mengetahui kemampuan soal dalam membedakan antara siswa berkemampuan tinggi dan siswa berkemampuan rendah (Arikunto, 2013). Uji daya pembeda ini menggunakan *software* ANATES versi 4.0 untuk menghitung daya pembeda dari setiap soalnya. Terdapat kriteria dalam pengklasifikasian kesukaran soal yaitu.

Tabel 3.11 Kriteria Daya Pembeda Soal

Rentang	Klasifikasi
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

Berikut hasil perhitungan daya pembeda soal pada setiap butir soal.

Tabel 3.12 Hasil Perhitungan Uji Daya Pembeda Soal

No. Soal	Nilai Daya Pembeda Soal	Klasifikasi
1	0,40	Cukup
2	0,60	Tinggi
3	0,60	Tinggi
4	0,40	Cukup
5	0,40	Cukup
6	0,60	Tinggi
7	0,80	Sangat Tinggi
8	0,80	Sangat Tinggi
9	0,20	Rendah
10	1,00	Sangat Tinggi
11	0,20	Rendah
12	0,60	Tinggi
13	-0,40	Sangat Rendah
14	0,20	Rendah
15	0,00	Sangat Rendah
16	0,60	Tinggi

Berdasarkan uraian di atas, terdapat beberapa kriteria agar suatu butir soal memiliki kualifikasi yang bagus untuk digunakan dalam penelitian. Menurut Zainul dan Nasoetion (1997), terdapat beberapa kriteria penilaian seperti pada tabel berikut.

Tabel 3.13 Kriteria Penilaian Soal

Kategori	Kriteria penilaian
Terima	Apabila: Validitas $\geq 0,40$ Daya pembeda $\geq 0,40$ Tingkat kesukaran $0,25 \leq p \leq 0,80$
Revisi	Apabila: Daya pembeda $\geq 0,40$; tingkat kesukaran $p < 0,25$ atau $p > 0,80$; tetapi validitas $\geq 0,40$ Daya pembeda $< 0,40$; tingkat kesukaran $0,25 \leq p \leq 0,80$; tetapi validitas $\geq 0,40$ Daya pembeda $< 0,40$; tingkat kesukaran $0,25 \leq p \leq 0,80$; tetapi validitas antara 0,20 sampai 0,40
Tolak	Apabila: Daya pembeda $< 0,40$; dan tingkat kesukaran $p < 0,25$ atau $p > 0,80$ Validitas $< 0,20$ Daya pembeda $< 0,40$ dan validitas $< 0,40$

Rekapitulasi analisis instrumen soal dapat dilihat pada tabel berikut.

Tabel 3.14 Rekapitulasi Uji Penilaian Soal

No. Soal	Reliabilitas	Validitas	Tingkat Kesukaran	Daya Pembeda	Keputusan
1	0,66	0,43 (Cukup)	0,75 (Mudah)	0,40 (Cukup)	Diterima
2		0,51 (Cukup)	0,35 (Sedang)	0,60 (Tinggi)	Diterima
3		0,57 (Cukup)	0,30 (Sukar)	0,60 (Tinggi)	Diterima
4		0,40 (Rendah)	0,65 (Sedang)	0,40 (Cukup)	Diterima
5		0,33 (Rendah)	0,50 (Sedang)	0,40 (Cukup)	Direvisi
6		0,58 (Cukup)	0,35 (Sedang)	0,60 (Tinggi)	Diterima
7		0,54 (Cukup)	0,55 (Sedang)	0,80 (Sangat Tinggi)	Diterima
8		0,50 (Cukup)	0,60 (Sedang)	0,80 (Sangat Tinggi)	Diterima
9		0,13 (Sangat Rendah)	0,40 (Sedang)	0,20 (Rendah)	Ditolak
10		0,54 (Cukup)	0,50 (Sedang)	1,00 (Sangat Tinggi)	Diterima
11		0,14 (Rendah)	0,65 (Sedang)	0,20 (Rendah)	Ditolak
12		0,46 (Cukup)	0,80 (Mudah)	0,60 (Tinggi)	Diterima
13		-0,16 (Sangat Rendah)	0,15 (Sukar)	-0,40 (Sangat Rendah)	Ditolak
14		0,18 (Sangat Rendah)	0,65 (Sedang)	0,20 (Rendah)	Ditolak
15		0,30 (Rendah)	0,45 (Sedang)	0,00 (Sangat Rendah)	Ditolak
16		0,43 (Cukup)	0,50 (Sedang)	0,60 (Tinggi)	Diterima

3.8 Prosedur Penelitian

Dalam menyusun penelitian ini, terdapat beberapa prosedur yang dilalui, yaitu :

1. Tahap Persiapan
 - a. Merumuskan masalah yang akan diangkat untuk diteliti.
 - b. Mencari kajian-kajian pustaka dan berbagai sumber penunjang bagi penelitian.
 - c. Mencari laboratorium virtual yang sesuai untuk penelitian.
 - d. Menyusun proposal penelitian.
 - e. Melaksanakan sidang proposal penelitian.

- f. Merevisi proposal penelitian yang telah dibuat berdasarkan masukan dan saran dari dosen ahli.
 - g. Pembuatan instrumen penelitian dan melakukan *judgement* oleh dosen ahli.
 - h. Perbaikan dari instrumen yang digunakan berdasarkan hasil *judgement*.
 - i. Melaksanakan uji coba instrumen penelitian.
 - j. Menganalisis reliabilitas dan validitas dari instrumen menggunakan *software ANATES*.
2. Tahap Pelaksanaan
- a. Pelaksanaan penelitian dilakukan pada satu pertemuan, sebanyak dua jam pelajaran.
 - b. Siswa melakukan absensi untuk melihat berapa siswa yang hadir.
 - c. Peneliti memberikan salam dan terima kasih kepada siswa yang telah hadir.
 - d. Siswa membaca panduan penggunaan laboratorium virtual terlebih dahulu.
 - e. Siswa mencoba laboratorium virtual melalui link yang telah disediakan, sesuai dengan panduan yang telah diberikan selama 30 menit.
 - f. Siswa yang telah mencoba melakukan eksperimen menggunakan laboratorium virtual diminta mengisi soal dan survei melalui link yang telah diberikan.
 - g. Peneliti menutup pembelajaran dan mengembalikan kelas kepada guru mata pelajaran yang bertanggung jawab selanjutnya.
3. Tahap Akhir
- a. Mengolah data penelitian yang telah didapatkan.
 - b. Membahas dan memaparkan data penelitian yang telah diteliti
 - c. Mengambil kesimpulan berdasarkan hasil pembahasan.

3.9 Analisis Data

Data penelitian yang telah didapat kemudian dianalisis. Analisis data dilakukan untuk memperjelas hasil data respon siswa yang telah didapat. Untuk mengetahui respon siswa terhadap laboratorium virtual, maka data yang didapat dikonversikan dalam bentuk lima kategori penilaian, yakni Sangat Baik (SB), Baik (B), Cukup (C), Kurang (K), dan Sangat Kurang (SK). Kategorisasi rentang skor dalam tiap indikator dilakukan dengan ketentuan sebagai berikut:

Tabel 3.15 Kriteria Kategori Penilaian Ideal

No.	Rentang Skor	Kategori
1.	$\bar{X} > Mi + 1,5 SBi$	Sangat Baik (SB)
2.	$Mi + 0,5 SBi < \bar{X} \leq Mi + 1,5 SBi$	Baik (Baik)
3.	$Mi - 0,5 SBi < \bar{X} \leq Mi + 0,5 SBi$	Cukup (Cukup)
4.	$Mi - 1,5 SBi < \bar{X} \leq Mi - 0,5 SBi$	Kurang (Kurang)
5.	$\bar{X} \leq Mi - 1,5 SBi$	Sangat Kurang (SK)

(Azwar, 2012)

Keterangan :

\bar{X} = Skor akhir rata-rata

Mi = Rata-rata ideal

SBi = Simpangan baku ideal

Rumus Mi = $\frac{1}{2}$ (Skor ideal tertinggi + Skor ideal terendah)

Rumus SBi = $\frac{1}{6}$ (Skor ideal tertinggi – Skor ideal terendah)

Perhitungan dari skor ideal tertinggi, skor ideal terendah, rata-rata ideal, dan simpangan baku ideal dilakukan apabila butir soal survei telah dinyatakan valid. Setelah perhitungan setiap indikator dilakukan, maka nilai setiap pertanyaan akan dirata-rata per indikatornya, sehingga dapat ditarik kesimpulan berdasarkan tiap indikator. Selanjutnya, dicari frekuensi dari setiap kategori hasil penilaian untuk selanjutnya dikorelasikan dengan faktor kognitif.

Hasil pengumpulan data kognitif kemudian dilakukan skoring. Skor diberikan sesuai dengan jawaban yang ada, kemudian skor siswa dikonversi menjadi bentuk persen dengan rumus :

$$\text{Nilai siswa} = \frac{\text{Skor yang diperoleh}}{\text{Skor maksimum}} \times 100$$

(Arikunto, 2013)

Nilai kemampuan kognitif siswa dikelompokkan berdasarkan kriteria nilai angka menurut (Arikunto, 2013). Kriteria tersebut disajikan pada tabel berikut.

Tabel 3.16 Kriteria Kemampuan Kognitif Siswa

Nilai (dalam %)	Kriteria
81-100	Baik Sekali
61-80	Baik
41-60	Cukup
21-40	Kurang
0-20	Gagal

Data yang telah dihitung kemudian dilihat jumlah siswa yang ada berdasarkan setiap kategori kognitif siswa, kemudian diubah menjadi bentuk persen dengan rumus berikut.

$$\text{Jumlah siswa setiap kategori} = \frac{\text{Jumlah siswa di kategori tertentu}}{\text{Jumlah seluruh siswa}} \times 100$$

Pengolahan data dilanjutkan dengan uji normalitas untuk melihat distribusi data yang ada. Setelah uji normalitas, maka ditentukan pengujian korelasi menggunakan uji non parametrik, yaitu dengan menggunakan uji korelasi Kendall-tau untuk melihat hubungan antara respon siswa dengan kemampuan kognitif siswa. Pengujian menggunakan uji korelasi Kendall-tau digunakan apabila uji prasyarat tidak terpenuhi untuk menggunakan uji parametrik, sampel yang digunakan termasuk sampel kecil, dan data yang digunakan terdiri dari data ordinal dan skala.