

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

A. Metode Penelitian

Metode penelitian yang digunakan adalah metode eksperimen semu (*quasi eksperiment*). Dalam rancangan eksperimen semu subjek tidak dipilih secara random seperti halnya pada eksperimen sesungguhnya, namun kelompok kontrol tetap digunakan dalam penelitian. Pada penelitian digunakan dua kelas, yaitu kelas eksperimen dan kelas kontrol. Variabel bebas pada penelitian ini adalah metode *field trip* pada mangrove Cagar Alam Pulau Dua. Variabel terikatnya adalah keterampilan proses sains, penguasaan konsep, dan sikap ilmiah siswa.

B. Desain dan Prosedur Penelitian

1. Desain Penelitian

Desain penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah *The Matching - Posttest Only - Control Group Design* (Fraenkel, *et al*; 1993). Pada desain menggunakan dua kelas, yaitu kelas kontrol yang melakukan kegiatan pembelajaran tentang pencemaran lingkungan di dalam kelas dan kelas yang melakukan kegiatan pembelajaran melalui kegiatan *field trip* yang memanfaatkan mangrove Cagar Alam Pulau Dua.

Subjek penelitian dipilih tidak secara random, namun subjek yang dipilih dalam keadaan sama (*matching*). Pada subjek penelitian tidak dilakukan tes awal (*pretest*) karena kelas yang dipilih sudah homogen. Desain penelitian dapat dilihat sebagai berikut,

Kelas		Perlakuan	Posttest
Eksperimen	M	X ₁	O
Kontrol	M	X ₂	O

Dwi Ratnasari, 2014

Analisis hubungan kompetensi siswa sma pada konsep pencemaran lingkungan dengan memanfaatkan Mangrove Cagar Alam Pulau Dua melalui kegiatan field trip
Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

Gambar 3.1. Desain Penelitian

Keterangan:

X₁ : Perlakuan pembelajaran *field trip* pada Mangrove Cagar Alam Pulau Dua

X₂ : Perlakuan pembelajaran di dalam kelas

O : *posttest*

2. Prosedur Penelitian

Prosedur penelitian yang akan dilakukan melalui beberapa tahapan, diantaranya adalah tahap persiapan, tahap pelaksanaan, dan tahap pengolahan serta analisis data.

a. Tahap Persiapan

Berikut ini merupakan tahap-tahap persiapan yang dilakukan dalam penelitian:

1. Melakukan survey lokasi mangrove Cagar Alam Pulau Dua untuk melihat kondisi lokasi dan menyesuaikan antara konten materi tentang pencemaran lingkungan dengan keadaan Cagar Alam Pulau Dua.
2. Melakukan studi literatur mengenai konten materi, keterampilan proses sains, penguasaan konsep, dan sikap ilmiah.
3. Menyusun perangkat pembelajaran (RPP dan LKS) dan instrumen penelitian.
4. Melakukan validasi instrumen kepada dosen pembimbing dan pakar atau dosen ahli dan melakukan uji coba instrumen yang akan digunakan sebagai alat pengumpulan data penilaian.

b. Tahap Pelaksanaan

Berikut ini merupakan tahap-tahap persiapan yang dilakukan dalam penelitian.

- 1) Kelas Kontrol
 - a). Melakukan kegiatan pembelajaran mengenai pencemaran lingkungan di

Dwi Ratnasari, 2014

Analisis hubungan kompetensi siswa sma pada konsep pencemaran lingkungan dengan memanfaatkan Mangrove Cagar Alam Pulau Dua melalui kegiatan field trip
Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

dalam kelas dengan menggunakan metode ceramah dan diskusi kelompok.

- b) Memberikan tes akhir (*posttest*) kepada siswa untuk mengetahui keterampilan proses sains, penguasaan konsep dan angket sikap ilmiah siswa setelah melaksanakan kegiatan pembelajaran di dalam kelas.
- c) Memberikan angket kepada guru dan siswa untuk mendapatkan gambaran mengenai tanggapannya terhadap pembelajaran yang menggunakan metode ceramah di dalam kelas.

Rencana kegiatan pembelajaran pada kelas kontrol dapat dilihat pada Tabel 3.1.

Tabel 3.1 Kegiatan Pembelajaran pada Kelas Kontrol

No	Kegiatan	Waktu
1	Guru memberikan <i>pretest</i> (tes awal) yang berkaitan dengan materi pencemaran lingkungan	Pertemuan ke-1 (07.00-07.30 WIB)
2	Guru memberi penjelasan tentang keseimbangan lingkungan, berbagai jenis pencemaran, dan cara penanganan limbah	Pertemuan ke-1 (07.30-08.30 WIB)
3	Guru menjelaskan materi tentang contoh pencemaran yang terjadi pada ekosistem mangrove	Pertemuan ke-2 (10.30-11.30 WIB)
4	Guru membagi siswa ke dalam 6 kelompok untuk mencari masalah pencemaran yang terjadi di lingkungan	Pertemuan ke-2 (11.30-12.00 WIB)
5	Guru menugaskan siswa untuk mendiskusikan hasil temuan	Pertemuan ke-3 (07.00-08.00 WIB)
6	Siswa mempresentasikan hasil diskusi kelompok	Pertemuan ke-3 (08.00-08.30 WIB)
7	Siswa melanjutkan presentasi kelompok	Pertemuan ke-4 (10.30-10.40 WIB)
8	Guru menyimpulkan hasil diskusi siswa	Pertemuan ke-4 (10.40-10.50 WIB)
9	Siswa diberikan <i>posttest</i> (tes akhir) untuk mengetahui keterampilan proses sains, penguasaan konsep dan angket sikap ilmiah siswa setelah melaksanakan kegiatan pembelajaran	Pertemuan ke-4 (10.50-11.50 WIB)
10	Guru dan siswa diberikan angket untuk mendapatkan gambaran mengenai tanggapannya terhadap pembelajaran yang menggunakan metode ceramah	Pertemuan ke-4 (11.50 – 12.10 WIB)

2) Kelas Eksperimen

Dwi Ratnasari, 2014

Analisis hubungan kompetensi siswa sma pada konsep pencemaran lingkungan dengan memanfaatkan Mangrove Cagar Alam Pulau Dua melalui kegiatan field trip
Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

- a) Melaksanakan pembelajaran dengan memanfaatkan mangrove Cagar Alam Pulau Dua melalui *field trip* sesuai dengan Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP).
- b) Memberikan tes akhir (*posttest*) kepada siswa untuk mengetahui keterampilan proses sains, penguasaan konsep, dan angket sikap ilmiah siswa setelah melaksanakan kegiatan pembelajaran dengan menggunakan metode *field trip*.
- c) Memberikan angket kepada guru dan siswa untuk mendapatkan gambaran mengenai tanggapannya terhadap pembelajaran yang menggunakan metode *field trip* yang memanfaatkan mangrove Cagar Alam Pulau Dua.

Rencana kegiatan pembelajaran pada kelas eksperimen dapat dilihat pada Tabel 3.2.

Tabel 3.2 Kegiatan Pembelajaran pada Kelas Eksperimen

No	Kegiatan	Waktu
1	Guru memberikan <i>pretest</i> (tes awal) yang berkaitan dengan materi pencemaran lingkungan	Pertemuan ke-1 (08.00-08.30 WIB)
2	Guru memberi penjelasan tentang keseimbangan lingkungan dan berbagai jenis pencemaran	Pertemuan ke-1 (08.30-09.30 WIB)
3	Guru menjelaskan materi tentang upaya penanganan limbah dan cara daur ulang limbah	Pertemuan ke-2 (10.30-11.30 WIB)
4	Persiapan kegiatan <i>field trip</i> dengan pembagian kelompok (5 kelompok) dan mengarahkan berbagai keperluan yang akan dibawa ke lokasi pengamatan	Pertemuan ke-3 (10.30-11.15 WIB)
5	Pemberian arah tentang prosedur lapangan ketika kegiatan <i>field trip</i>	Pertemuan ke-3 (11.15-12.00 WIB)
6	Pengecekan peserta, berdo'a dan keberangkatan <i>field trip</i> mangrove Cagar Alam Pulau Dua	Pertemuan ke-4 (08.00-08.25 WIB)
7	Pengarahan ulang tentang prosedur lapangan kegiatan <i>field trip</i> , siswa sudah dalam kelompoknya masing-masing	Pertemuan ke-4 (08.25-08.35 WIB)
8	Pengamatan dilakukan oleh masing-masing kelompok dengan daerah pengamatan (mangrove alami dan tercemar). - Daerah pengamatan I (mangrove alami): bagian timur pulau, tiap kelompok menyebar dalam wilayah ini. - Daerah pengamatan II (mangrove tercemar): ke	Pertemuan ke-4 (08.35-10.35 WIB)

Dwi Ratnasari, 2014

Analisis hubungan kompetensi siswa sma pada konsep pencemaran lingkungan dengan memanfaatkan Mangrove Cagar Alam Pulau Dua melalui kegiatan field trip
Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

	arah dalam pulau bagian barat pulau, tiap kelompok menyebar dalam wilayah ini.	
9	Kembali ke lokasi awal, istirahat dan makan	Pertemuan ke-4 (10.35-11.00 WIB)
10	Mengerjakan tes akhir (<i>posttest</i>) keterampilan proses sains, penguasaan konsep, dan angket sikap ilmiah.	Pertemuan ke-4 (11.00-12.00 WIB)
11	Memberikan angket tanggapan terhadap pembelajaran yang menggunakan metode <i>field trip</i> kepada guru dan siswa	Pertemuan ke-4 (12.00-12.20 WIB)
12	Persiapan dan pulang	Pertemuan ke-4 (12.20- 12.40 WIB)

c. Tahap Pengolahan dan Analisis Data

Teknik analisis data yang dilakukan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1) Analisis Data Kualitatif

Data hasil observasi kegiatan siswa dalam bentuk kuantitatif dibandingkan dengan skor maksimum untuk menarik kesimpulan kecenderungan aktivitas siswa secara menyeluruh.

2) Analisis Data Kuantitatif

Data kuantitatif diperoleh dari hasil tes akhir (*posttest*) untuk mengukur keterampilan proses sains, penguasaan konsep, dan sikap ilmiah siswa. Analisis data kuantitatif dilakukan melalui uji normalitas, homogenitas dan tahap menguji hipotesis penelitian.

a) Menganalisis Keterampilan Proses Sains dan Penguasaan Konsep Siswa

Keterampilan proses sains dan penguasaan konsep siswa dilihat dari persentase jumlah skor siswa yang menjawab benar pada setiap indikator yang diwakili oleh satu atau lebih butir soal. Penentuan persentase keterampilan proses sains dan penguasaan konsep siswa dilakukan dengan membagi jumlah skor siswa yang menjawab benar dengan jumlah skor maksimum butir soal kemudian dikalikan dengan seratus persen.

b) Menganalisis Sikap Ilmiah Siswa

Sikap ilmiah siswa dilihat dari jumlah item pernyataan positif dan negatif dengan rentang nilai empat untuk tertinggi dan satu untuk terendah.

Dwi Ratnasari, 2014

Analisis hubungan kompetensi siswa sma pada konsep pencemaran lingkungan dengan memanfaatkan Mangrove Cagar Alam Pulau Dua melalui kegiatan field trip
Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

Perhitungan skor sikap ilmiah dilakukan dengan menggunakan metode suksesif interval (*Method of Successive Interval* atau MSI) untuk mengubah data ordinal pada angket menjadi data interval.

c) Uji Normalitas

Uji normalitas dilakukan sebagai prasyarat sebelum melakukan uji statistik. Uji normalitas dilakukan terhadap tes akhir (*posttest*) pada kelas eksperimen dan kelas kontrol. Uji normalitas ini bertujuan untuk mengetahui apakah data tes akhir keterampilan proses sains dan penguasaan konsep berdistribusi normal atau tidak berdistribusi normal. Jika setelah diuji hasilnya normal maka menggunakan uji parametrik. Kriteria pengambilan keputusan yaitu signifikansi $> 0,05$ maka data terdistribusi normal dan signifikansi $\leq 0,05$ maka data tidak berdistribusi normal.

Penerimaan normalitas data didasarkan pada hipotesis berikut:

H_0 : Data berdistribusi normal

H_1 : Data tidak berdistribusi normal

d) Uji Homogenitas

Uji homogenitas varians data kemampuan klasifikasi dilakukan untuk mengetahui apakah varians data sama atau berbeda. Pengujian dilakukan dengan *SPSS 20 for Windows* untuk menguji kesamaan varian antar kelompok. Kriteria yang digunakan signifikansi $\leq 0,05$ varian kelompok data adalah berbeda dan signifikansi $> 0,05$ varian kelompok sama.

Penerimaan homogenitas data didasarkan pada hipotesis berikut:

H_0 : Data homogen

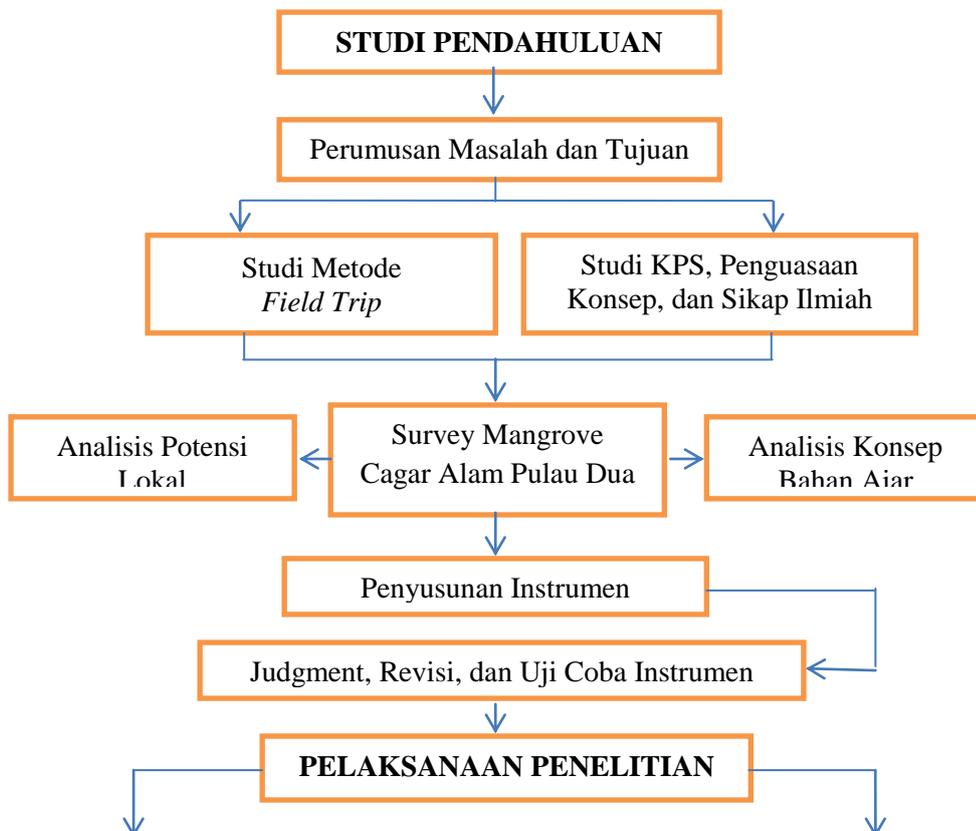
H_1 : Data tidak homogen

e) Uji Korelasi

Uji korelasi dilakukan untuk menguji ada tidaknya hubungan dua variable bebas berdasarkan variable terikat. Pada penelitian ini yang akan dilihat adalah hubungan penguasaan konsep siswa dengan keterampilan proses sains. Selain itu akan dianalisis juga hubungan antara keterampilan proses

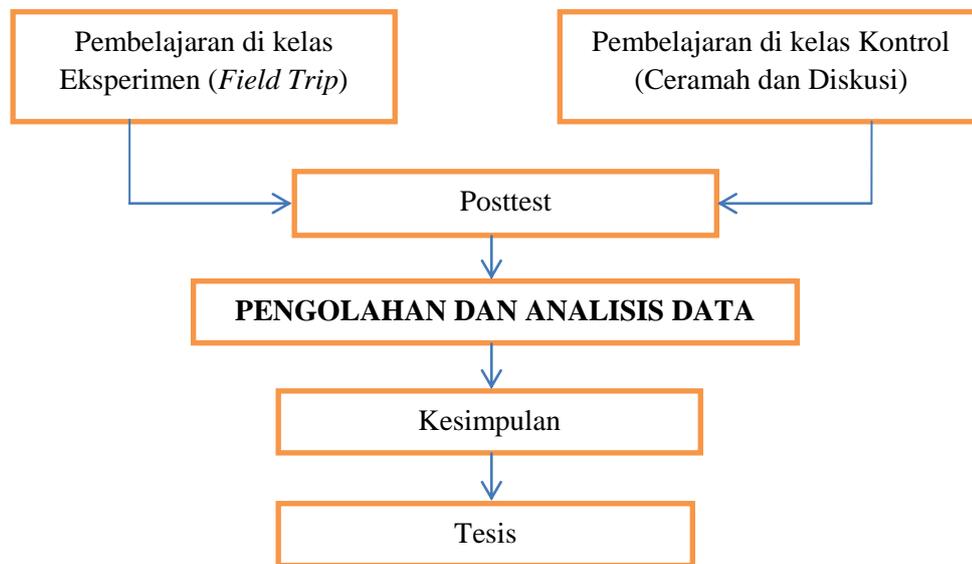
sains dengan sikap ilmiah siswa. Uji regresi dan korelasi dilakukan dengan menggunakan program *SPSS 20 for Windows*.

Berikut ini merupakan bagan alur penelitian dari tahap pendahuluan, tahap pelaksanaan, dan tahap akhir penelitian:



Dwi Ratnasari, 2014

Analisis hubungan kompetensi siswa sma pada konsep pencemaran lingkungan dengan memanfaatkan Mangrove Cagar Alam Pulau Dua melalui kegiatan field trip
 Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu



C. Populasi dan Sampel Penelitian

Populasi dalam penelitian ini adalah keterampilan proses sains, penguasaan konsep, dan sikap ilmiah siswa kelas X (sepuluh) SMA Negeri AKota Serang, Banten. SMA Negeri A Kota Serang merupakan SMA yang lokasinya dekat dengan ekosistem mangrove Cagar Alam Pulau Dua. Populasi tersebut diambil satu kelas yang ditentukan secara *purposive sampling*.

D. Definisi Operasional

1. Pembelajaran dengan Metode *Field Trip*

Pembelajaran dengan metode *field trip* merupakan cara penyampaian materi pelajaran dengan membawa siswa ke luar kelas untuk melihat dan mengamati secara langsung objek yang ada di lingkungan sekitar. Penggunaan metode *field trip* mangrove Cagar Alam Pulau Dua dalam pembelajaran konsep pencemaran lingkungan mampu mengembangkankompetensi hasil belajar. Kompetensi yang dimaksud dalam penelitian ini adalah keterampilan proses sains, penguasaankonsep, dan sikap ilmiah siswa terhadap faktor-faktor

Dwi Ratnasari, 2014

Analisis hubungan kompetensi siswa sma pada konsep pencemaran lingkungan dengan memanfaatkan Mangrove Cagar Alam Pulau Dua melalui kegiatan field trip
Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

penyebab dan akibat yang terjadi pada pencemaran ekosistem mangrove dilihat dari karakteristik hewan dan tumbuhan yang terdapat di dalamnya. Pengukuran kemampuan tersebut dilakukan dengan memberikan tes berupa soal-soal keterampilan proses sains, penguasaan konsep, dan angket sikap ilmiah.

2. Keterampilan Proses Sains (KPS)

Keterampilan proses sains merupakan keterampilan menggunakan pikiran atau proses berpikirdalam mencapai hasil belajar yang efektif. Tes keterampilan proses sains diberikan pada siswa setelah dilakukan pembelajaran pada kelas eksperimen dan kelas kontrol. Skor dijaring dengan menggunakan instrumen tes tertulis berupa soal pilihan ganda dengan lima pilihan jawaban yang dibuat berdasarkan masing-masing indikator keterampilan proses sains. Pertanyaan tes keterampilan proses sains siswa dibatasi pada indikator menafsirkan pengamatan (interpretasi), menyimpulkan (inferensi), meramalkan (prediksi), berhipotesis, menerapkan konsep, dan berkomunikasi.

3. Penguasaan Konsep

Penguasaan konsep merupakan kemampuan siswa dalam mendefinisikan atau menjelaskan bahan pelajaran. Tes penguasaan konsep diberikan pada siswa setelah dilakukan pembelajaran pada kelas eksperimen dan kelas kontrol. Tes penguasaan konsep yang diukur pada tingkat kognitif C2 (memahami). Skor dijaring dengan menggunakan instrumen tes tertulis berupa soal pilihan ganda dengan lima pilihan jawaban.

4. Sikap Ilmiah Siswa

Sikap ilmiah merupakan kecenderungan tingkah laku seseorang dalam merespon permasalahan-permasalahan ilmiah. Sikap ilmiah diamati dari skala sikap siswa yang positif maupun negatif terhadap pembelajaran biologi. Angket skala sikap ilmiah diberikan kepada siswa setelah dilakukan

pembelajaran pada kelas eksperimen maupun kelas kontrol. Sikap ilmiah siswa dijangar melalui angket yang berisi sejumlah pernyataan yang bersesuaian dengan indikator sikap ilmiah dan menggunakan skala Likert. Skala tersebut meliputi: sangat setuju (SS), setuju (S), tidak setuju (TS), dan sangat tidak setuju (STS).

E. Lokasi, Waktu, dan Tempat Penelitian

Penelitian ini dilakukan pada SMA Negeri 4 Kota Serang Banten, semester genap dari bulan Mei 2014 sampai dengan bulan Juni 2014.

F. Instrumen Penelitian

Untuk mengumpulkan data penelitian dikembangkan sejumlah instrumen penelitian, yaitu tes keterampilan proses sains, tes penguasaan konsep, angket skala sikap, serta angket tanggapan guru dan siswa. Rancangan instrumen penelitian dapat dilihat pada Tabel 3.3

Tabel 3.3. Rancangan Instrumen Penelitian

No	Data	Jenis Instrumen	Kegunaan Instrumen	Waktu	Sumber Data
1.	Keterampilan Proses Sains	Tes Keterampilan Proses Sains	Untuk mengukur KPS siswa pada masing-masing indikator KPSnya	Akhir pembelajaran	Siswa
2.	Penguasaan Konsep	Tes Penguasaan Konsep	Untuk mengukur penguasaan konsep siswa		
3.	Sikap Ilmiah Siswa	Angket Skala Sikap	Untuk mengukur sikap ilmiah siswa		
4.	Tanggapan mengenai metode <i>field trip</i>	Angket	Untuk mengetahui tanggapan guru dan siswa mengenai metode <i>field trip</i> dalam pembelajaran	Setelah proses kegiatan belajar	Guru dan siswa

1. Tes Keterampilan Proses Sains

Dwi Ratnasari, 2014

Analisis hubungan kompetensi siswa sma pada konsep pencemaran lingkungan dengan memanfaatkan Mangrove Cagar Alam Pulau Dua melalui kegiatan field trip
Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

Tes keterampilan proses sains dibuat dalam bentuk pilihan ganda berjumlah 15 soal. Soal diuji coba terlebih dahulu sebelum digunakan pada sekolah yang berbeda dengan tingkatan kelas yang sama untuk mengetahui tingkat kesukaran, validitas, reliabilitas, dan daya pembedanya. Tes ini digunakan untuk mengukur keterampilan proses sains siswa pada saat setelah proses pembelajaran yang dirancang oleh peneliti. Soal dibuat berdasarkan indikator-indikator keterampilan proses sains yang ingin diukur, yaitu menafsirkan pengamatan (interpretasi), meramalkan (prediksi), berhipotesis, menerapkan konsep, berkomunikasi dan menyimpulkan.

Skor untuk soal pilihan ganda apabila jawaban benar = 1 dan salah = 0. Pada Tabel 3.4 disajikan pedoman penskoran untuk jawaban

Tabel 3.4. Panduan Skor Soal Keterampilan Proses Sains

No	Jenis KPS	Indikator	Nomor soal	Skor
1.	Menafsirkan pengamatan	a. Mencatat hasil pengamatan b. Menghubungkan hasil c. Menemukan pola dari suatu pengamatan	8, 11	2 x 1
2.	Berhipotesis	b. Mengetahui adanya lebih dari satu kemungkinan penjelasan dari satu kejadian c. Menyadari bahwa perlu melakukan pengujian terhadap penjelasan yang ada, serta mengumpulkan lebih banyak bukti untuk memecahkan masalah	5, 15	2 x 1
3.	Menyimpulkan	a. Membuat penjelasan berdasarkan hasil pengamatan b. Membedakan antara observasi dan kesimpulan	2, 3, 6, 7, 12	5 x 1
4.	Meramalkan	a) Menggunakan pola mengemukakan apa yang terjadi pada keadaan yang	1, 13	2 x 1

Dwi Ratnasari, 2014

Analisis hubungan kompetensi siswa sma pada konsep pencemaran lingkungan dengan memanfaatkan Mangrove Cagar Alam Pulau Dua melalui kegiatan field trip
Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

		belum diamati		
5.	Berkomunikasi	a) Menyusun dan menyampaikan laporan sistematis b) Menjelaskan hasil penelitian c) Mendiskusikan hasil penelitian d) Menggambarkan data dengan grafik	14	1 x 1
6.	Menerapkan konsep	a) Menentukan bagaimana mengolah pengamatan b) Menggunakan konsep-konsep yang telah dipelajari c) Menerapkan konsep pada pengalaman baru	4, 9, 10	3 x 1
Jumlah			15	15

2. Tes Penguasaan Konsep

Tes penguasaan konsep dibuat dalam bentuk pilihan ganda. Tes ini digunakan untuk mengukur penguasaan konsep siswa pada saat setelah proses pembelajaran yang dirancang oleh peneliti. Soal dibuat berdasarkan indikator-indikator penguasaan konsep yang ingin diukur, yaitu pada tingkat C2 (memahami). Skor untuk soal pilihan ganda apabila jawaban benar = 1 dan salah = 0.

Tabel 3.5. Panduan Skor dan Soal Penguasaan Konsep

Penguasaan Konsep	Nomor Soal	Jumlah soal	Skor
Memahami (C2)	16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27	12	12
Jumlah		12	12

3. Tes Sikap Ilmiah Siswa

Skala sikap digunakan untuk menilai sikap ilmiah siswa setelah melalui proses pembelajaran yang dirancang oleh peneliti. Sikap ilmiah yang diharapkan muncul pada diri siswa setelah mengikuti pembelajaran ini adalah tumbuhnya sikap ingin tahu, sikap respek terhadap fakta, sikap berpikir kritis, sikap berpikiran terbuka dan kerjasama, dan sikap peka terhadap lingkungan.

Dwi Ratnasari, 2014

Analisis hubungan kompetensi siswa sma pada konsep pencemaran lingkungan dengan memanfaatkan Mangrove Cagar Alam Pulau Dua melalui kegiatan field trip
Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

Skala sikap diukur dari jawaban siswa yang dinyatakan dalam lima macam kategori jawaban, yaitu sangat setuju (SS), setuju (S), tidak setuju (TS), dan sangat tidak setuju (STS). Skala sikap ini diberikan pada siswa saat dilakukannya tes akhir (*postest*). Tujuannya untuk mengetahui adanya perubahan pada sikap ilmiah siswa setelah mengikuti pembelajaran biologi dengan metode *field trip*. Pedoman penskoran untuk jawaban pernyataan pada skala sikap yang diberikan siswa dapat dilihat pada tabel di bawah ini :

Tabel 3.6. Pedoman Penskoran Pernyataan Sikap Ilmiah (Azwar, 2011)

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

Tabel 3.7. Skala Sikap Ilmiah Siswa

Indikator Skala Sikap	Sifat Pernyataan	Nomor Pernyataan	Jml	Jml Pernyataan/ Indikator
Rasa Ingin Tahu	Positif	1, 2, 5, 12, 20	5	9
	Negatif	10, 11, 13, 19	4	
Respek terhadap Fakta	Positif	3, 4, 6, 7	4	6
	Negatif	9, 14	2	
Berpikir Kritis terhadap Lingkungan Sekitar	Positif	15, 17, 21	3	4
	Negatif	8,	1	
Indikator Skala Sikap	Sifat Pernyataan	Nomor Pernyataan	Jml	Jml Pernyataan/ Indikator
Berpikiran Terbuka dan Bekerja sama	Positif	25, 26, 28, 29	4	7
	Negatif	24, 27, 30	3	
Sikap Peka terhadap Lingkungan Sekitar	Positif	16, 22	2	4
	Negatif	18, 23	2	
Jumlah				30

4. Angket Tanggapan Guru dan Siswa

Angket tanggapan guru biologi dan siswa digunakan untuk mengetahui tanggapan guru dan siswa mengenai pembelajaran yang dilakukan dengan metode *field trip* yang dilakukan dengan memanfaatkan mangrove Cagar Alam

Dwi Ratnasari, 2014

Analisis hubungan kompetensi siswa sma pada konsep pencemaran lingkungan dengan memanfaatkan Mangrove Cagar Alam Pulau Dua melalui kegiatan field trip
Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

Pulau Dua. Angket tanggapan dinyatakan dalam dua kategori jawaban, yaitu ya atau tidak yang disertai dengan alasan dari jawaban tersebut.

G. Teknik Analisis Instrumen

1. Validitas

Validitas sebuah tes bisa diraih apabila tes tersebut mampu mengukur apa yang hendak diukur. Agar diperoleh data yang valid, instrumen yang digunakan untuk mengevaluasi harus valid, dengan kata lain instrument evaluasi dituntut untuk valid agar diperoleh data yang valid.

Validitas sebuah tes dapat diketahui dari hasil pemikiran dan dari hasil pengalaman. Secara garis besar ada dua macam validitas, yaitu validitas logis dan validitas empiris. Hal yang pertama akan diperoleh validitas logis (*logical validity*) dan yang kedua adalah validitas empiris (*empirical validity*). Dua hal inilah yang dijadikan dasar pengelompokan validitas tes.

Salah satu contoh rumus yang dapat digunakan untuk mengetahui validitas suatu instrumen adalah rumus korelasi *product moment* yang dikemukakan oleh Pearson (Arikunto, 2009):

$$r_{xy} = \frac{N \sum xy - (\sum x)(\sum y)}{\sqrt{\{N \sum x^2 - (\sum x)^2\} \{N \sum y^2 - (\sum y)^2\}}}$$

Keterangan:

r_{xy} = koefisien korelasi antara variabel X dan Y, dua variabel yang dikorelasikan

N = jumlah siswa

$\sum xy$ = jumlah perkalian x dengan y

x^2 = kuadrat dari x

y^2 = kuadrat dari y

Hasil perhitungan kemudian dikategorikan ke dalam indeks validitas tes, indeks validitas tersebut adalah menurut Arikunto (2009):

Tabel 3.8. Kriteria Validitas Instrumen Tes

Dwi Ratnasari, 2014

Analisis hubungan kompetensi siswa sma pada konsep pencemaran lingkungan dengan memanfaatkan Mangrove Cagar Alam Pulau Dua melalui kegiatan field trip
Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

Kriteria Validitas Instrumen Tes	
Nilai r	Interpretasi
0,81 – 1,00	Sangat Tinggi
0,61 – 0,80	Tinggi
0,41 – 0,60	Cukup
0,21 – 0,40	Rendah
0,00 – 0,20	Sangat rendah

Setelah dilakukan perhitungan dengan *Anates versi 4.1.0* maka diperoleh hasil validitas soal keterampilan proses sains siswa sebagai berikut.

Tabel 3.9. Rekapitulasi Validitas Butir Soal Tes Keterampilan Proses Sains

No.	Interpretasi Validitas	Nomor Soal	Jumlah
1.	Tinggi	11	1
2.	Cukup	3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 12, 14, 15, 19, 20, 23	13
3.	Rendah	1	1
Jumlah			15

Setelah dilakukan perhitungan dengan *Anates versi 4.1.0* maka diperoleh hasil validitas soal penguasaan konsep siswa sebagai berikut.

Tabel 3.10. Rekapitulasi Validitas Butir Soal Tes Penguasaan Konsep

No.	Interpretasi Validitas	Nomor Soal	Jumlah
1.	Tinggi	5, 15, 19, 20	4
2.	Cukup	4, 7, 8, 10, 13, 14, 16, 17	8
Jumlah			12

2. Reliabilitas

Reabilitas tes merupakan tingkat keajegan (konsistensi) suatu tes, yakni sejauh mana suatu tes dapat dipercaya untuk menghasilkan skor yang ajeg, relatif tidak berubah walaupun diujicobakan pada situasi yang berbeda-beda.

Suatu tes dikatakan memiliki taraf kepercayaan yang tinggi jika tes tersebut dapat memberikan hasil yang tetap. Untuk menentukan reliabilitas tes, dapat digunakan metode belah dua. Tes dicobakan satu kali. Hasil tes kemudian dibelah dua menjadi belahan ganjil-genap. Kedua belahan ini

dikorelasikan dan diperoleh reliabilitas separuh tes. Untuk mengetahui reliabilitas seluruh tes digunakan rumus Spearman-Brown sebagai berikut:

$$r_{nn} = \frac{nr}{1+(n-1)r}$$

Keterangan:

- r_{nn} = besarnya koefisien reliabilitas sesudah tes tersebut
 n = berapa kali butir-butir soal itu ditambah
 r = besarnya koefisien reliabilitas sebelum butir-butir soalnya ditambah

Tabel 3.11. Kriteria Reliabilitas Tes(Arikunto, 2009)

Batasan	Kategori
$0,00 \leq 0,20$	sangat rendah
$0,20 < r \leq 0,40$	rendah
$0,40 < r \leq 0,60$	sedang
$0,60 < r \leq 0,80$	tinggi
$0,80 < r \leq 1,00$	sangat tinggi

Setelah dilakukan perhitungan dengan menggunakan *Anates versi 4.1.0* maka diperoleh reliabilitas tes keterampilan proses sains secara keseluruhan dengan kategori tinggi yaitu sebesar 0,79. Untuk reliabilitas tes penguasaan konsep masuk ke dalam kategori sangat tinggi yaitu sebesar 0,84.

3. Daya Pembeda

Perhitungan daya pembeda adalah pengukuran suatu butir soal dalam membedakan peserta didik yang sudah menguasai kompetensi dengan peserta didik yang belum atau kurang menguasai kompetensi berdasarkan kriteria tertentu. Semakin tinggi koefisien daya pembeda suatu butir soal, semakin mampu butir soal tersebut membedakan antara peserta didik yang menguasai kompetensi dengan peserta didik yang kurang menguasai kompetensi. Untuk menghitung daya pembeda setiap butir soal dapat digunakan rumus sebagai berikut :

Dwi Ratnasari, 2014

Analisis hubungan kompetensi siswa sma pada konsep pencemaran lingkungan dengan memanfaatkan Mangrove Cagar Alam Pulau Dua melalui kegiatan field trip
 Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

$$DP = \frac{(WL - WH)}{N}$$

Keterangan :

DP = daya pembeda

WL = jumlah peserta didik yang gagal dari kelompok bawah

WH = jumlah peserta yang gagal dari kelompok atas

N = 27 % x N

Tabel 3.12. Indeks Daya Pembeda

Indeks	Klasifikasi	Interpretasi
0,70 – 1,00	<i>Excellent</i>	Memiliki daya pembeda yang sangat baik
0,40 – 0,70	<i>Good</i>	Memiliki daya pembeda yang baik
0,20 – 0,40	<i>Satisfactory</i>	Memiliki daya pembeda yang cukup/sedang
Kurang dari 0,20	<i>Poor</i>	Memiliki daya pembeda yang lemah
Negatif	-	Kelompok atas banyak yang menjawab salah.

(Arikunto, 2009)

Setelah dilakukan perhitungan dengan uji *Anates versi 4.1.0* maka diperoleh indeks daya pembeda untuk setiap butir soal tes keterampilan proses sains sebagai berikut.

Tabel. 3.13. Rekapitulasi Daya Pembeda Tes Keterampilan Proses Sains

No.	Interpretasi Daya Pembeda	Nomor Soal	Jumlah
1.	Sangat baik	7, 11, 12, 15	4
2.	Baik	3, 5, 6, 8, 9, 14, 19, 23	8
3.	Cukup	1, 4, 20	3
Jumlah			15

Hasil uji *Anates versi 4.1.0* maka diperoleh indeks daya pembeda untuk setiap butir soal tes penguasaan konsep sebagai berikut.

Tabel. 3.14. Rekapitulasi Daya Pembeda Tes Penguasaan Konsep

No.	Interpretasi Daya Pembeda	Nomor Soal	Jumlah
1.	Sangat baik	4, 15, 17, 19, 20	5

Dwi Ratnasari, 2014

Analisis hubungan kompetensi siswa sma pada konsep pencemaran lingkungan dengan memanfaatkan Mangrove Cagar Alam Pulau Dua melalui kegiatan field trip Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

2.	Baik	5, 8, 10, 13, 14	5
3.	Cukup	7, 16	2
Jumlah			12

4. Tingkat Kesukaran Butir Soal

Perhitungan tingkat kesukaran soal adalah pengukuran seberapa besar derajat kesukaran suatu soal. Jika suatu soal memiliki tingkat kesukaran seimbang (proporsional), maka dapat dikatakan bahwa soal tersebut baik. Suatu soal tes hendaknya tidak terlalu sukar dan tidak pula terlalu mudah.

Untuk menghitung tingkat kesukaran soal bentuk objektif dapat digunakan dengan menggunakan rumus tingkat kesukaran (TK), yaitu:

$$TK = \frac{(WL + WH)}{(nL + nH) 10} \times 100 \%$$

Keterangan :

WL = jumlah peserta didik yang menjawab salah dari kelompok bawah

WH = jumlah peserta didik yang menjawab salah dari kelompok atas

nL = jumlah kelompok bawah

nH = jumlah kelompok atas

Hasil perhitungan kemudian dikategorikan ke dalam indeks kesukaran, indeks tingkat kesukaran tersebut sebagai berikut.

Tabel 3.15. Indeks Tingkat Kesukaran

Tingkat Kesukaran (TK)	
0,71 – 1,00	: mudah
0,30 – 0,70	: sedang
0,00 – 0,29	: sukar

(Arikunto, 2009)

Berdasarkan hasil uji dengan *Anates versi 4.1.0* diperoleh bahwa tingkat kesukaran tes keterampilan proses sains dapat dilihat pada Tabel 3.16 sebagai berikut.

Tabel. 3.16. Rekapitulasi Tingkat Kesukaran Tes Keterampilan Proses Sains

No.	Interpretasi Tingkat Kesukaran	Nomor Soal	Jumlah
1.	Mudah	1	1
2.	Sedang	4,6,7,8,11,12,14,19,23	9
3.	Sukar	3,5,9,15,20	5
Jumlah			15

Berdasarkan hasil uji dengan *Anates versi 4.1.0* diperoleh bahwa tingkat kesukaran tes penguasaan konsep sebagai berikut.

Tabel. 3.17. Rekapitulasi Tingkat Kesukaran Tes Penguasaan Konsep

No.	Interpretasi Tingkat Kesukaran	Nomor Soal	Jumlah
1.	Mudah	14, 16	2
2.	Sedang	4, 8, 13, 15, 17, 20	6
3.	Sukar	5, 7, 10, 19	4
Jumlah			12