

BAB III

METODOLOGI PENELITIAN

A. Tujuan Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui efektifitas penggunaan laboratorium alam di sekitar sekolah untuk pembelajaran biologi materi pokok saling ketergantungan dalam ekosistem. Pada siswa kelas VII SMP Nurul Islam Krapyak Semarang Tahun Pelajaran 2009/2010.

B. Waktu dan Tempat Penelitian

1. Waktu Penelitian

Penelitian dilaksanakan mulai tanggal 15 Mei sampai 30 Mei 2010

2. Tempat Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di SMP Nurul Islam Krapyak Semarang

C. Variabel Penelitian

Variabel adalah faktor-faktor yang berperan dalam peristiwa atau gejala yang diteliti.³⁶ Variabel-variabel dalam penelitian ini adalah:

a. Variabel Bebas

Variabel bebas adalah unsur yang mempengaruhi munculnya unsur yang lain.³⁷ Variable bebas dalam hal ini adalah yang mempengaruhi atau yang menjadi sebab perubahan atau timbulnya variable terikat. Dalam penelitian ini yang menjadi variabel bebas adalah penggunaan laboratorium alam di sekitar sekolah.

b. Variabel Terikat

Variabel terikat adalah unsur yang munculnya dipengaruhi oleh adanya unsur yang lain.³⁸ Variabel terikat sering disebut sebagai variable *out put*, respon, kriteria konsekuen. Variable terikat merupakan variable yang dipengaruhi sebagai akibat karena adanya variable bebas. Dalam

³⁶ Sumadi Suryabrata, *Metodologi Penelitian*, (Jakarta: Rajawali Press, 1992), hlm. 72.

³⁷ Hadari Nawawi, 2006, *Metode Penelitian Sosial*, Yogyakarta : UGM Press.56

³⁸ *Ibid.*, hlm. 56

penelitian ini Variabel terikat adalah Hasil belajar siswa kelas VII SMP Nurul Islam Krapyak Semarang tahun pelajaran 2009/2010.

Dalam penelitian ini bertujuan untuk mengetahui nilai *pre test* dan *post test*, yaitu terdapat adanya perbedaan belajar biologi antara penggunaan laboratorium alam dengan metode konvensional materi pokok saling ketergantungan dalam ekosistem siswa kelas VII SMP Nurul Islam Krapyak Semarang Tahun Pelajaran 2009/2010.

D. Metode Penelitian

Metode yang digunakan peneliti adalah metode analisis kuantitatif eksperimen, yaitu dengan sengaja mengusahakan timbulnya variabel-variabel dan selanjutnya dikontrol untuk melihat efektifitasnya terhadap hasil belajar.

Perangkat pembelajaran yang dikembangkan meliputi materi ajar, rencana pembelajaran, lembar kegiatan siswa, dan buku paduan. Penelitian ini akan dilakukan pada semester genap tahun pelajaran 2009/2010 tempat penelitian di SMP Nurul Islam Krapyak Semarang.

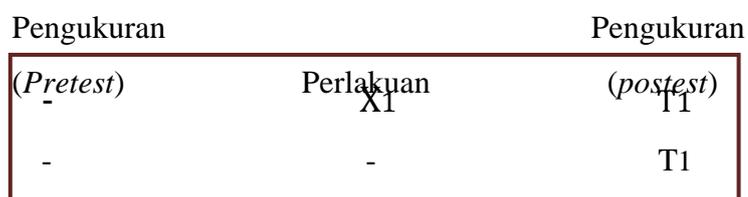
Adapun prosedur dan desain penelitian yang digunakan sebagai berikut:

1. Prosedur penelitian
 - a. Mengadakan pembatasan materi yaitu materi yang dipakai adalah saling ketergantungan dalam ekosistem.
 - b. Menentukan jumlah waktu untuk mengerjakan tes.
 - c. Menentukan tipe tes.
 - d. Menentukan kisi-kisi soal.
 - e. Menyusun butir-butir tes.
 - f. Memilih butir soal yang akan digunakan untuk mengukur kemampuan awal siswa sebelum diberi perlakuan pre tes.
 - g. Menyusun rencana pelaksanaan pembelajaran (RPP).
 - h. Mempersiapkan soal-soal latihan.

- i. Melakukan penelitian (pembelajaran kelas eksperimen melalui penggunaan laboratorium alam sedangkan kelas kontrol menggunakan ceramah.
 - j. Memilih butir soal yang akan digunakan untuk mengukur hasil belajar siswa setelah diberi perlakuan atau post tes.
 - k. Melakukan analisis data.
 - l. Membuat kesimpulan.
2. Desain penelitian

Dalam penelitian ini desain yang digunakan adalah desain eksperimental. Eksperimen adalah observasi dibawah kondisi buatan (*artificial condicion*) dimana kondisi tersebut dibuat dan diatur oleh si peneliti.³⁹ Tujuan dari penelitian eksperimental adalah untuk menyelidiki ada tidaknya hubungan sebab akibat serta berapa besar hubungan sebab akibat tersebut dengan cara memberikan perlakuan-perlakuan tertentu pada beberapa kelompok eksperimental dan menyediakan kontrol untuk perbandingan.

Pada desain ini, populasi dibagi tas dua kelompok, kelompok pertama merupakan unit percobaan untuk perlakuan dan kelompok kedua merupakan kelompok untuk suatu kontrol. Kemudian dicari perbedaan antara *mean* pengukuran dari keduanya, dan perbedaan ini dianggap diebabbkan oleh perlakuan. Hal ini dapat digambarkan sebagai berikut. Lihat Gb. 3.1.



Gambar 3.1

*Desain Randomized Control Group Only*⁴⁰

³⁹ Moh. Nazir, *Metode Penelitian*, (Jakarta: Ghalia Indonesia, 2009), hlm. 63

⁴⁰ *Ibid.* hlm. 233

Prosedur dengan menggunakan percobaan diatas adalah sebagai berikut:

- a. Memilih percobaan secara *random* dari suatu populasi.
- b. Menjaga kedua kelompok supaya mempunyai homogenitas yang tinggi.
- c. Melakukan perlakuan terhadap kelompok percobaan (eksperimen) dan tanpa perlakuan terhadap kelompok kontrol.
- d. Mengukur hasil perlakuan dengan melakukan *postest*.
- e. Menganalisis atau menghitung hasil *postest* dan membandingkan anatar kelompok eksperimen dan kelompok kontrol.

E. Populasi dan tehnik pengambilan data

1. Populasi

Pengertian populasi adalah keseluruhan subjek penelitian.⁴¹ Adapun yang dimaksud sebagai populasi dalam penelitian ini adalah seluruh siswa kelas VII yang berjumlah 107 siswa semester genap, terdiri dari 3 kelas yati kelas VII A dengan jumlah 36 siswa sebagai kelas control, kelas VII B berjumlah 35 siswa dan kelas VII C dengan jumlah 36 siswa sebagai kelas eksperimen.

2. Teknik Pengambilan Sampel

Menurut Suharsimi Arikunto, sampel adalah sebagian atau wakil dari populasi yang diteliti.⁴² Pengambilan sampel dalam penelitian ini dilakukan dengan teknik *cluster sampling*, yaitu populasi dibagi dulu atas kelompok berdasarkan kelas atau *cluster*. Anggota sub populasi tiap *cluster* tidak perlu homogen, beberapa *cluster* dipilih dulu sebagai sampel. Kemudian dipilih lagi anggota unit dari sampel *cluster* di atas.⁴³ Dalam penelitian ini sampelnya adalah peserta didik kelas VII A dan VII C yang berjumlah 72 siswa, kelas VII A sebagai kelas kontrol dan VII B sebagai kelas eksperimen.

⁴¹ Suharsimi Arikunto, *Prosedur Penelitian Suatu Pendekatan Praktek*, (Jakarta: PT. Rineka Cipta, 2002), Cet. 12, hlm. 108.

⁴² *Ibid.*, hlm. 109.

⁴³ Moh. Nazir, *Op. Cit.*, hlm. 277.

3. Teknik Pengumpulan Data

Data diambil dari siswa, teknik pengumpulan data yang digunakan dalam penelitian ini adalah:

a. Metode Dokumentasi

Teknik pengumpulan data dengan dokumentasi adalah pengambilan data yang melalui dokumen-dokumen.⁴⁴ Metode ini digunakan untuk mendapatkan data siswa dan data nilai biologi ulangan siswa pada materi pokok sebelumnya yang menjadi populasi.

b. Metode Tes

Tes adalah serentetan pertanyaan atau latihan serta alat lain yang digunakan untuk mengukur ketrampilan, pengetahuan intelegensi, kemampuan atau bakat yang dimiliki oleh individu atau kelompok.⁴⁵ Tes yang digunakan untuk memperoleh data yaitu pre test maupun post tes pada setiap akhir tindakan untuk memperoleh data tentang pemahaman siswa terhadap materi yang dipelajari.

Tes ini untuk mengetahui keberhasilan siswa dalam mengikuti pembelajaran. Hasilnya digunakan sebagai acuan untuk melihat kemajuan siswa dalam mengikuti pembelajaran, serta untuk menganalisis dan merefleksi tindakan selanjutnya. Hasil pekerjaan siswa dianalisis untuk menentukan letak kesulitan dalam penyelesaian soal materi.

c. Metode Observasi

Metode observasi adalah metode yang digunakan melalui pengamatan yang meliputi kegiatan pemusatan perhatian terhadap suatu obyek dengan menggunakan keseluruhan alat indera.⁴⁶ Observasi digunakan untuk mengamati aktivitas siswa. Observasi ini bertujuan untuk mengetahui kesesuaian tindakan dengan perencanaan dan mengetahui sejauh mana tindakan dapat menghasilkan perubahan yang

⁴⁴ Amirul Hadi dan Haryanto, *Metodologi Penelitian Pendidikan*, (Bandung: Pustaka Setia, 2005), hlm. 110.

⁴⁵ Suharsimi Arikunto, *Op. Cit.*, 1998, Cet. 11, hlm. 150.

⁴⁶ *Ibid*, hlm. 149

dikehendaki. Observasi dilakukan oleh pengamat dengan menggunakan lembar observasi.

F. Metode Analisis Instrument dan Tehnik analisis data

1. Metode Analisis Instrumen

a. Pembuatan instrument penelitian

Bentuk tes yang akan digunakan dalam penelitian ini adalah tes obyektif pilihan ganda dengan 5 pilihan atau option, dengan pertimbangan sebagai berikut :

- 1) Tes obyektif mempunyai jawaban yang mutlak sehingga dalam pemberian skor sangat obyektif
- 2) Pemeriksaan hasil tes dapat dilakukan dengan cepat
- 3) Skor masing-masing siswa tidak dipengaruhi oleh kemampuan siswa menyusun kalimat dan subyektifitas pemeriksa

Langkah-langkah pembuatan instrument penelitian ini adalah:

1) Pembuatan bahan yang akan diteskan

Bahan yang akan diteskan adalah sub materi pokok saling ketergantungan dalam ekosistem

2) Menentukan waktu yang disediakan

Jumlah dan waktu yang disediakan untuk tes uji coba adalah 90 menit

3) Menentukan jumlah soal

Banyak butir yang akan diteskan untuk uji coba adalah 25 soal

4) Menentukan tipe soal

Tipe soal yang akan digunakan dalam penelitian ini adalah tes obyektif dengan 5 option

5) Scoring

Dilakukan dengan cara memberi skor 1 bila siswa menjawab benar pada setiap item soal, bagi yang salah diberi skor 0.

b. Analisis uji instrumen

Perangkat tes yang sudah tersusun rapi, kemudian diujicobakan kepada siswa yang sudah mendapatkan pengajaran materi pokok saling ketergantungan dalam ekosistem. Analisis yang digunakan dalam pengujian instrumen ini meliputi validitas, realibilitas, tingkat kesukaran, dan daya pembeda.

1) Validitas

Sebuah tes atau soal dikatakan valid apabila tes tersebut mengukur apa yang hendak diukur. Teknik yang digunakan untuk mengetahui kevalidan soal adalah teknik korelasi product moment.⁴⁷

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

Keterangan:

r_{xy} : Koefisien korelasi antara variabel X dan Y

N : jumlah siswa

$\sum x$: jumlah skor item

$\sum y$: jumlah skor total

$\sum xy$: jumlah hasil perkalian antara x dan y.

Kemudian hasil r_{xy} yang didapat dari perhitungan dibandingkan dengan harga table *r product moment*. Harga r_{tabel} dihitung dengan taraf signifikansi 5% dan N sesuai dengan jumlah siswa. Jika $r_{xy} > r_{tabel}$, maka dapat dinyatakan butir soal itu valid.

2) Realibilitas

Suatu tes dikatakan mempunyai taraf kepercayaan yang tinggi jika tes tersebut dapat memberikan hasil yang tetap. Maka pengertian realibilitas tes, berhubungan dengan masalah ketetapan hasil tes.

Rumus yang digunakan adalah KR-20.⁴⁸

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

⁴⁷ Suharsimi Arikunto, *Dasar-dasar Evaluasi Pendidikan*, (Jakarta: PT. Bumi Aksara, 2002), hlm. 72.

⁴⁸ *Ibid.*, hlm. 100.

Dimana :

R_{11} = realibilitas tes secara keseluruhan

p = proporsi subyek yang menjawab item dengan benar

q = proporsi subyek yang menjawab item dengan salah ($q = 1 - p$)

$\sum pq$ = jumlah hasil perkalian antara p dan q

N = banyaknya item

S = standar deviasi dari tes

3) Tingkat kesukaran

Bilangan yang menunjukkan sukar dan mudahnya sesuatu soal disebut indeks kesukaran (*difficulty index*). Di dalam istilah evaluasi, indeks kesukaran diberi simbol P . singkatan dari proporsi.⁴⁹ Rumus mencari proporsi sebagai berikut :

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

Di mana :

P = indeks kesukaran

B = banyaknya siswa yang menjawab soal dengan benar

JS = jumlah seluruh siswa peserta tes

Menurut ketentuan, indeks kesukaran yang dering digunakan diklarifikasikan sebagai berikut:

Soal dengan, $0,00 \leq P \leq 0,30$ maka dikategorikan soal sukar

$0,30 < P \leq 0,70$ maka dikategorikan soal sedang

$0,70 < P \leq 1,00$ maka dikategorikan soal mudah

4) Daya pembeda

Daya pembeda soal adalah kemampuan suatu soal untuk membedakan antara siswa yang pandai (berkemampuan tinggi)

⁴⁹ *Ibid.*, hlm. 207.

dengan siswa yang kurang pandai (berkemampuan rendah).⁵⁰

Rumus mencari daya pembeda (nilai D) sebagai berikut:

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

Dimana :

D = daya pembeda

J_A = banyaknya peserta kelompok atas

J_B = banyaknya peserta kelompok bawah

B_A = banyaknya peserta kelompok atas yang menjawab benar soal itu dengan benar

B_B = banyaknya peserta kelompok bawah yang menjawab benar soal itu dengan benar

Klasifikasi daya pembeda:

0,00 ≤ D ≤ 0,20 maka daya pembeda jelek

0,20 < D ≤ 0,40 maka daya pembeda cukup

0,40 < D ≤ 0,70 maka daya pembeda baik

0,70 < D ≤ 1,00 maka daya pembeda baik sekali⁵¹

2. Teknik Analisis Data

a. Analisis Awal

1) *Matched Group Design*

Sebelum penelitian dilakukan, maka terlebih dahulu harus dilakukan penyeimbangan antara kelompok eksperimen dengan kelompok kontrol, sehingga kedua kelompok tersebut akan berangkat dari titik tolak yang sama. Untuk keperluan tersebut perlu diadakan matching antara kelompok eksperimen dan kelompok kontrol. Untuk melakukannya dapat ditempuh dengan beberapa cara, antara lain :

⁵⁰ *Ibid.*, hlm. 211.

⁵¹ *Ibid.*, hlm. 213-218.

a) *Mean – Matching*

Mean – Matching dilakukan dengan menyatakan dari kelompok yang ada dalam penelitian, yaitu antara kelompok eksperimen dengan kelompok kontrol. Mean – Matching ini digunakan rumus :

$$M_e = \frac{\sum Y_e}{n_e} \qquad M_k = \frac{\sum Y_k}{n_k}$$

Keterangan

M_e : mean kelompok eksperimen

M_k : mean kelompok kontrol

$\sum Y_e$: jumlah skor kelompok eksperimen

$\sum Y_k$: jumlah skor kelompok kontrol

n_e : jumlah sampel pada kelompok eksperimen

n_k : jumlah sampel pada kelompok kontrol

b) *Variance – Matching*

Dilakukan dengan menyeimbangkan varians dari kelompok eksperimen dan kelompok kontrol. Tes kesamaan varians ini dilakukan dengan rumus :

$$F_{(n_b-1)(n_k-1)} = \frac{V_b}{V_k}$$

Keterangan

V_b : varian yang lebih besar

V_k : varian yang lebih kecil

n_b : jumlah sampel yang variannya lebih besar

n_k : jumlah sampel yang variannya lebih kecil

Kriteria pengujian : jika $F_{(n_b-1)(n_k-1)} < F_{\frac{1}{2}\alpha(n_b-1)(n_k-1)}$ maka varian dengan $F_{\frac{1}{2}\alpha(n_b-1)(n_k-1)}$ didapat, daftar kelompok tidak

berbeda secara signifikan distribusi F dengan peluang $\frac{1}{2}\alpha$, sedangkan derajat kebebasan $(n_1 - 1)(n_2 - 1)$ masing-masing sesuai dengan dk pembilang dan penyebut dengan taraf signifikan $\alpha = 5\%$

c) *t - Matching*

Untuk *t - Matching* ini digunakan rumus :

$$t = \frac{M_k - M_e}{\sqrt{SD^2 M_k + SD^2 M_e}}$$

dimana :

$$SD^2 M_k = \frac{SD^2_k}{n_k - 1}$$

$$SD^2 M_e = \frac{SD^2_e}{n_e - 1}$$

Keterangan :

M_k : mean kelompok kontrol

M_e : mean kelompok eksperimen

SD^2_k : varians matching kelompok kontrol

SD^2_e : varians matching kelompok eksperimen

dengan :

$$SD^2_k = \frac{\sum X_k^2}{n_k}$$

$$SD^2_e = \frac{\sum X_e^2}{n_e}$$

Hasil perhitungan selanjutnya diujikan dengan nilai *t* pada tabel uji *t* dengan mengambil taraf signifikan 5%. Dengan derajat kebebasan $(n_1 + n_2 - 2)$. Batas penolakan $t_{hitung} < t_{tabel}$. Dengan kata lain bila t_{hitung} pada interval tersebut maka kedua kelompok dikatakan tidak berbeda dan bila t_{hitung} di luar batas tersebut maka kedua kelompok berbeda taraf signifikannya.

2) Uji Homogenitas Sampel

Untuk menguji homogenitas sampel digunakan uji Bartlett. Pada dasarnya Uji Bartlett menggunakan rumus Chi – Kuadrat. Untuk memudahkan perhitungan, satuan-satuan yang diperlukan untuk uji Bartlett disusun dalam sebuah tabel sebagai berikut :

Sampel Ke	dk	$\frac{1}{dk}$	s_i^2	$\log s_i^2$	dk $\log s_i^2$
1	$n_1 - 1$	$\frac{1}{n_1 - 1}$	s_1^2	$\log s_1^2$	$(n_1 - 1)\log s_1^2$
...
K	$n_k - 1$	$\frac{1}{n_k - 1}$	s_k^2	$\log s_k^2$	$(n_k - 1)\log s_k^2$

Dari daftar di atas kemudian kita hitung harga-harga yang diperlukan, yaitu :

- a) Varians gabungan dari sebuah sampel

$$s^2 = \frac{\sum (n_i - 1)s_i^2}{\sum (n_i - 1)}$$

- b) Harga satuan B

$$B = (\log s^2) \sum (n_i - 1)$$

- c) Uji Bartlett dengan menggunakan uji Chi - Kuadrat

$$\chi^2 = [\ln 10] \left(B - \sum (n_i - 1) \log s_i^2 \right)$$

Dengan taraf nyata $\alpha = 5\%$, maka kriteria pengujian sampel homogenitas jika : $\chi^2 < \chi_{(1-\alpha)(k-1)}^2$ didapat dari daftar Chi – Kuadrat dengan peluang $(1 - \alpha)$ dan $dk = (k - 1)$.⁵²

3) Uji Normalitas Sampel

⁵² Sudjana, *Metode Statistika*, (Bandung: Tarsito, 2001), cet. VI. hlm. 263

Untuk mengetahui bahwa sampel dari populasi berdistribusi normal, maka perlu diuji dengan menggunakan Uji Lilliefors. Adapun langkah-langkahnya adalah sebagai berikut :

- a) Pengamatan x_1, x_2, \dots, x_n dijadikan bilangan baku dengan menggunakan rumus :

$$z_i = \frac{x_i - \bar{x}}{s}$$

(\bar{x} dan s masing-masing merupakan rata-rata dan simpangan baku sampel)

- b) Untuk setiap bilangan baku ini dan menggunakan daftar distribusi normal baku kemudian dihitung :

$$F(z_i) = P(z < z_i)$$

- c) Hitung proporsi z_1, z_2, \dots, z_n yang lebih kecil atau sama dengan z_i . Jika proporsi itu dinyatakan oleh $S(z_i)$, maka

$$S(z_i) = \frac{\text{banyaknya } z_1, z_2, \dots, z_n \text{ yang } \leq z_i}{n}$$

- d) Hitung selisih $F(z_i) - S(z_i)$ kemudian tentukan harga mutlaknya
 e) Ambil harga yang paling besar diantara harga-harga mutlak selisih tersebut. Sebutlah harga ini L_0

Dengan nilai kritis L yang diambil dari tabel untuk taraf nyata $\alpha = 5\%$, jika $L > L_0$ maka H_0 yang berarti sampel berdistribusi normal.⁵³

b. Analisis Akhir

Sebagai analisa akhir untuk membandingkan hasil belajar kelompok eksperimen dan kelompok kontrol dilakukan uji komparasi dengan menggunakan rumus Uji t :

- 1) Jika $\sigma_1 = \sigma_2$ (Varians Homogen)

Statistik yang digunakan

⁵³ *Ibid.*, hlm. 466

$$t = \frac{\bar{x}_1 - \bar{x}_2}{s \sqrt{\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2}}}$$

dengan $s^2 = \frac{(n_1 - 1)s_1^2 + (n_2 - 1)s_2^2}{(n_1 + n_2 - 2)}$ dan $dk = n_1 + n_2 - 2$

Kriteria pengujian H_0 diterima jika $t_{hitung} < t_{1-\frac{1}{2}\alpha}$ dengan

peluang $\left(1 - \frac{1}{2}\alpha\right)$

Keterangan :

\bar{x}_1 : mean rata-rata kelompok 1

\bar{x}_2 : mean kelompok 2

s_1^2 : varians kelompok 1

s_2^2 : varians kelompok 2

n_1 : banyaknya subyek kelompok 1

n_2 : banyaknya subyek kelompok 2⁵⁴

2) Jika $\sigma_1 \neq \sigma_2$ (Varian Tidak Homogen)

$$t' = \frac{\bar{x}_1 - \bar{x}_2}{\sqrt{\frac{s_1^2}{n_1} + \frac{s_2^2}{n_2}}}$$

Kriteria pengujian H_0 ditolak jika $t' \geq \frac{w_1 t_1 + w_2 t_2}{w_1 + w_2}$ dengan :

$$w_1 = \frac{s_1^2}{n_1}, \quad : \quad w_2 = \frac{s_2^2}{n_2}$$

$$t_1 = t_{\left(1-\frac{1}{2}\alpha\right), (n_1-1)} \quad : \quad t_2 = t_{\left(1-\frac{1}{2}\alpha\right), (n_2-1)} \quad 55$$

⁵⁴ *Ibid.*, hlm. 239

⁵⁵ *Ibid.*, hlm. 241