

BAB 3

METODE PENELITIAN

3.1 Desain Penelitian

Metode penelitian adalah cara kerja untuk mengumpulkan data dan kemudian mengolah data sehingga menghasilkan data yang dapat memecahkan masalah penelitian. Desain penelitian yang digunakan yaitu deskriptif. Penelitian deskriptif adalah penelitian yang berfungsi untuk memberi gambaran obyek yang diteliti melalui data sampel atau populasi sebagaimana adanya, tanpa melakukan analisis dan membuat kesimpulan yang berlaku umum (Sugiyono, 2016). Pertimbangan dalam memilih desain penelitian deskriptif karena tujuan dari penelitian ini ialah untuk menganalisis usaha mental siswa pada pembelajaran dengan *computational model of food web* dan hubungannya dengan *system thinking* siswa.

3.2 Pendekatan Penelitian

Pendekatan penelitian yang digunakan ialah pendekatan kuantitatif. Pertimbangan dalam memilih pendekatan kuantitatif ialah penelitian akan mengolah hasil instrumen berupa angka-angka kemudian diolah menggunakan statistik sehingga hasil dari penelitian berupa penafsiran dari data tersebut.

3.3 Subjek Penelitian

Subjek penelitian ini adalah 37 orang siswa SMP Negeri 14 Bandung kelas VII pada semester genap tahun ajaran 2020/2021. Sampel penelitian diambil dengan menggunakan teknik *purposive sampling*, yaitu pengambilan sampel berdasarkan pada karakteristik populasi yang sudah diketahui sebelumnya dengan pertimbangan tertentu. Pertimbangan utama dalam pengambilan sampel adalah siswa yang memiliki laptop atau komputer. Hal ini dikarenakan pada proses pembelajarannya sendiri hanya bisa menggunakan laptop atau komputer.

3.4 Definisi Operasional

Adapun beberapa definisi operasional dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. *Computational Model of Food Web*

Computational Model of Food web adalah sebuah web yang bisa digunakan untuk merancang pemrograman sederhana mengenai materi jaring-jaring makanan. Web ini dikembangkan oleh North Carolina State University di Amerika Serikat. Siswa akan dibimbing membuat suatu program untuk simulasi jaring-jaring makanan. Siswa akan memodifikasi menggunakan kode-kode tertentu sehingga menghasilkan suatu jaring-jaring makanan dan mengamati aliran energi didalamnya.

2. *System Thinking*

System thinking adalah keterampilan tingkat tinggi, yang diperlukan dalam menangani fenomena sehari-hari dan dalam memecahkan masalah. Keterampilan *system thinking* siswa diukur menggunakan instrumen tes *system thinking*. Ada tiga keterampilan utama dari pemikiran sistem: (a) mengidentifikasi organisasi sistem, (b) menganalisis perilaku sistem, dan (c) pemodelan sistem.

3. Usaha Mental

Usaha mental siswa merupakan usaha yang dilakukan siswa dalam mengolah dan memproses informasi selama proses pembelajaran. Data usaha mental diperoleh melalui angket *subjective rating scale*. Lembar kuisisioner berisi pertanyaan-pertanyaan yang bertujuan untuk mengkaji ada tidaknya kesulitan siswa dalam memahami materi ajar, dan mengkaji kesesuaian strategi mengajar dengan materi ajar yang disampaikan pada siswa.

3.5 Instrumen Penelitian

1. Instrumen Tes *System Thinking*

Instrumen tes digunakan untuk mengukur *system thinking*. Asesmen dikembangkan untuk mengukur tiga komponen keterampilan berpikir sistem, yaitu organisasi sistem, perilaku sistem, dan pemodelan sistem. Tugas yang terkait dengan organisasi sistem termasuk kemampuan untuk mengidentifikasi populasi terkait dalam ekosistem dan "hubungan (predator-mangsa) yang ada". Untuk perilaku sistem, siswa akan mengerjakan tugas-tugas yang mengharuskan mereka mendeskripsikan hasil perubahan ukuran populasi. Terakhir, pemodelan sistem, siswa akan diminta untuk mengerjakan masalah yang berkaitan dengan pengembangan "prognosis dan regulasi sistem". Karena pemikiran sistem terkait

dengan pemahaman kompleksitas sistem, Mambrey et al. (2020) mengembangkan instrumen dengan menggabungkan ketiga keterampilan ini dengan tingkat yang berbeda dalam sistem jaring makanan, menghasilkan sembilan kombinasi jenis item. Tingkat ini meliputi:

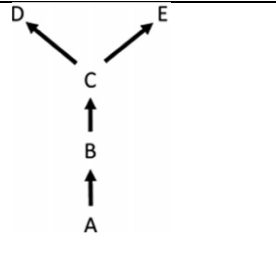
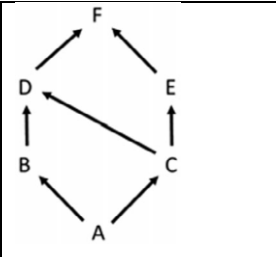
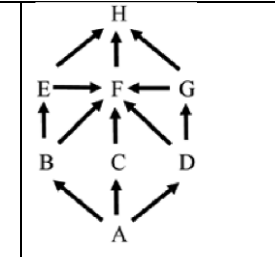
- a. Tingkat 1, hubungan langsung: Pada level ini, siswa menunjukkan penalaran tentang sistem sederhana jaring makanan yang hanya berdasarkan pada hubungan monokausal, seperti predator dan mangsa;
- b. Tingkat 2, hubungan linier tidak langsung: Pada tingkat ini, siswa menunjukkan penalaran tentang sistem jaringan makanan yang cukup saling terkait, berdasarkan pada hubungan linier;
- c. Tingkat 3, hubungan kompleks tidak langsung: Pada tingkat ini, siswa menunjukkan penalaran dalam sistem jaring makanan yang sangat saling terkait.

Kompleksitas sistem ditentukan oleh jumlah rantai panah, persimpangan, dan sirkuit dalam sistem. Tabel 3.3 menggambarkan semua jenis kompleksitas dan kecanggihan sistem yang digunakan dalam penilaian.

Tabel 3.2

Kompleksitas dan Kecanggihan Sistem yang Digunakan Dalam Penilaian

| Level | Level 1: Hubungan Langsung | Level 2: Hubungan Linear Tidak Langsung | Level 3: Hubungan Kompleks Tidak Langsung |
|--------------|---|---|--|
| Deskripsi | Penalaran tentang sistem jaring makanan sederhana yang hanya berdasarkan pada hubungan monokausal | Pertimbangan tentang sistem jaring makanan yang saling terkait secara moderat | Penalaran dalam sistem yang sangat terkait silang |
| Jenis relasi | Langsung | Tidak langsung | Tidak langsung |

| | | | |
|---|---|--|---|
| Template teladan untuk masing-masing sistem |  |  |  |
| Indeks struktur (SX) kompleksitas (nilai standar) | SX = .2 (.3 > SX > .1) | SX = .67 ^a (.6 > SX > .3) | SX = .875 (SX > .6) |
| Interaksi yang tepat | Langsung; B bertindak pada C | Linear; A bertindak pada C dan C bertindak pada D | Kompleks; D beraksi pada G dan D, G beraksi pada F dan H, F beraksi pada H |

2. Angket Usaha Mental

Instrumen yang digunakan untuk mengetahui usaha mental siswa adalah angket. Angket yang digunakan adalah *subjective rating scale* menggunakan skala *Likert* dari rentang 1-7. Skala *Likert* yang digunakan terdiri dari 1 = sangat setuju, 2 = setuju, 3 = agak setuju, 4 = netral, 5 = agak tidak setuju, 6 = tidak setuju, 7 = sangat tidak setuju.

Berikut adalah kisi-kisi dari angket *subjective rating scale* untuk mengetahui usaha mental siswa.

Tabel 3.3

Kisi-kisi Angket Subjective Rating Scale

| No | Indikator | Nomor Pernyataan |
|----|--|------------------|
| 1. | Tanggapan siswa mengenai komponen informasi dalam pendahuluan. | 1,2,3 |
| 2. | Tanggapan siswa mengenai komponen informasi dalam kegiatan inti. | 4-18 |
| 3. | Tanggapan siswa mengenai komponen informasi dalam penutup. | 19,20 |

Indikator tersebut dikembangkan menjadi pernyataan tertutup yang akan merepresentasikan pendapat siswa terkait kegiatan pembelajaran yang telah berlangsung. Kemudian akan dilakukan penilaian jawaban siswa pada angket dengan rubric berikut.

Tabel 3.4

Rubrik Penilaian Angket Subjective Rating Scale

| Nilai | Kategori |
|-------|---------------------|
| 1 | Sangat setuju |
| 2 | Setuju |
| 3 | Agak setuju |
| 4 | Netral |
| 5 | Agak tidak setuju |
| 6 | Tidak setuju |
| 7 | Sangat tidak setuju |

Data yang didapatkan dianalisis dan diinterpretasikan secara deskriptif. Data usaha mental yang didapat kemudian dikonversikan ke dalam nilai skala 7. Nilai yang telah dikonversi pada nilai 7 kemudian disesuaikan dengan kategori kualitatif usaha mental menggunakan kategori *Rating Scale Mental Effort* (RSME) yang dimodifikasi dari Widyanti et al. (2013). Kategorisasi usaha mental dilihat pada Tabel 3.5.

Tabel 3.5

Kategorisasi Kualitatif Angket subjective rating scale Usaha Mental

| Skor | Kategori Usaha Mental |
|----------------------|--|
| $6,16 < x \leq 7,00$ | Usaha yang dilakukan sangat besar sekali |
| $5,30 < x \leq 6,16$ | Usaha yang dilakukan sangat besar |
| $4,44 < x \leq 5,30$ | Usaha yang dilakukan cukup besar |
| $3,58 < x \leq 4,44$ | Usaha yang dilakukan kecil |
| $2,72 < x \leq 3,58$ | Usaha yang dilakukan sangat kecil |
| $1,86 < x \leq 2,72$ | Hampir tidak ada usaha |
| $1,00 < x \leq 1,86$ | Tidak ada usaha sama sekali |

3. Catatan Lapangan

Catatan lapangan adalah catatan tertulis tentang apa yang dapat didengar, dilihat, dialami, dan dipikirkan dalam rangka mengumpulkan data dan refleksi terhadap data dalam penulisan kualitatif. Dalam penelitian yang telah dilakukan, peneliti membuat catatan singkat mengenai segala peristiwa yang dilihat dan didengar selama penelitian berlangsung sebelum diubah kedalam catatan yang lebih lengkap. Peneliti menggunakan catatan lapangan ini karena dapat memperkuat hasil temuan penelitian di lapangan.

3.6 Analisis Data

Data yang didapatkan dalam penelitian ini diperoleh dari jawaban siswa pada instrumen tes (*system thinking*) dan kuisisioner *subjective rating scale* (usaha mental).

Tabel 3.6

Teknik Pengumpulan Data

| No. | Jenis Data | Waktu Penggunaan Instrumen | Teknik Pengumpulan Data |
|-----|--|---|---|
| 1. | Kemampuan <i>system thinking</i> siswa | Diawal pertemuan pertama sebelum memulai pembelajaran dan di akhir pertemuan keempat setelah pembelajaran selesai | Metode tes |
| 2. | Usaha mental siswa | Setiap akhir pertemuan setelah pembelajaran selesai | Metode kuisisioner (<i>Kuisisioner subjective rating scale</i>) |
| 3. | Catatan Lapangan | Selama pembelajaran berlangsung | Observasi |

Data penelitian yang telah diperoleh kemudian diolah dengan acuan rumusan masalah dan pertanyaan penelitian. Adapun dalam pengolahan data dilakukan secara manual dan dengan bantuan software SPSS. Berikut ini merupakan tahap proses analisis data.

3.6.1 Analisis Data Peningkatan *System Thinking* Siswa

a. N-Gain

Data peningkatan *system thinking* siswa diperoleh dari tes yang dilakukan sebanyak dua kali yaitu *pretest* dan *posttest*. Kemudian dari skor data yang diperoleh tersebut dicari selisih antara skor *pretest* dan *posttest* dengan menggunakan rumus uji gain sebagai berikut:

$$G = \text{skor posttest} - \text{skor pretest}$$

Setelah dilakukan penghitungan gain dari data skor tes, kemudian untuk mengetahui pengaruh pembelajaran menggunakan *computational model of food web*, dilakukan dengan menghitung nilai gain ternormalisasi yang diperoleh dari data skor *pretest* dan *posttest* yang kemudian diolah untuk menghitung rata-rata gain normalisasi. Rata-rata gain normalisasi dapat dihitung menggunakan rumus berikut:

$$\langle g \rangle = \frac{(\text{skor posttest}) - (\text{skor pretest})}{\text{Skor maksimum} - (\text{skor pretest})}$$

Adapun nilai gain ternormalisasi yang telah diperoleh dapat diinterpretasikan sesuai dengan gain ternormalisasi menurut Meltzer (2002) pada Tabel 3.7 berikut.

Tabel 3.7

Interpretasi Nilai N-Gain

| Nilai $\langle g \rangle$ | Kriteria |
|------------------------------------|----------|
| $\langle g \rangle \geq 0,7$ | Tinggi |
| $0,7 > \langle g \rangle \geq 0,3$ | Sedang |
| $\langle g \rangle < 0,3$ | Rendah |

b. Uji Normalitas

Uji Normalitas dilakukan untuk mengetahui apakah data telah mengikuti ciri-ciri distribusi normal. Uji Normalitas merupakan syarat mutlak untuk mengambil suatu kesimpulan dalam analisis. Uji Normalitas dalam penelitian ini dilakukan dengan uji *Shapiro Wilk*. Pengujian normalitas data dengan menggunakan *Shapiro Wilk* dapat dilakukan dengan bantuan SPSS. Taraf signifikansi yang digunakan adalah 0,05. Jika nilai output lebih besar dari taraf signifikansi, maka data tersebut berdistribusi normal dan sebaliknya.

c. Uji Homogenitas

Uji homogenitas dilakukan untuk mengetahui apakah varian sampel yang digunakan homogen atau tidak. Uji homogenitas digunakan untuk melakukan generalisasi terhadap hasil penelitian yang dilakukan.

d. Uji Paired Sample T Test

Uji Paired Samples T-test untuk sampel-sampel yang berkorelasi atau berpasangan bertujuan untuk melihat efektivitas pembelajaran pada masing-masing kelas dan untuk mengetahui ada tidaknya perbedaan hasil belajar (pretest dan posttest) pada kelas eksperimen dan kelas kontrol sehingga dapat diketahui peningkatan penguasaan huruf hiragana dan katakana siswa kelas eksperimen setelah diterapkan teknik pembelajaran dengan menggunakan buku Hirakata dan siswa kelas kontrol setelah diterapkan pembelajaran dengan teknik konvensional.

Kaidah keputusan:

- Jika nilai Asymp.Sig. (2-tailed) lebih kecil atau sama dengan $\alpha = 0,05$ atau ($\text{Sig} \leq \alpha = 0,05$), maka H_0 diterima.
- Jika nilai Asymp.Sig. (2-tailed) lebih besar atau sama dengan $\alpha = 0,05$ atau ($\text{Sig} \geq \alpha = 0,05$), maka H_0 ditolak.

3.6.2 Analisis Usaha Mental Siswa

Data usaha mental yang dianalisis dan diinterpretasikan dari kelas penelitian diperoleh melalui instrumen angket *subjective rating scale*. Data dianalisis dan diinterpretasikan secara deskriptif. Data UM juga dikonversikan ke dalam nilai skala 7. Nilai yang telah dikonversi pada nilai 7 kemudian disesuaikan dengan kategori kualitatif UM menggunakan kategori *Rating Scale Mental Effort (RSME)* yang dimodifikasi dari Widyanti et al. (2013). Kategorisasi usaha mental dilihat pada Tabel 3.5.

3.6.3 Analisis Hubungan Usaha Mental Siswa dengan *System Thinking* Siswa

Uji korelasi yang digunakan pada penelitian ini menggunakan perhitungan Rank Spearman karena data yang akan dihitung merupakan data ordinal yang dikumpulkan melalui penyebaran angket yang dilakukan. Berikut rumus Rank Spearman yang digunakan (Sugiyono, 2012, hlm. 184):

$$\rho = 1 - \frac{6\sum d^2}{n(n^2 - 1)}$$

Keterangan:

ρ = Koefisien Korelasi

n = Banyaknya Sampel

$\sum d^2$ = Jumlah kuadrat dari selisih rank Variabel X dan rank Variabel Y

Hasil perhitungan koefisien korelasi nantinya akan diinterpretasikan dalam suatu uraian untuk menggambarkan tingkat hubungan seperti yang tertera pada Tabel 3.10 di bawah ini.

Tabel 3.8

Pedoman Interpretasi Koefisien Korelasi Nilai r

| Interval Koefisien | Tingkat Hubungan |
|------------------------|------------------|
| $\pm 0,00 - \pm 0,199$ | Sangat Rendah |
| $\pm 0,20 - \pm 0,399$ | Rendah |
| $\pm 0,40 - \pm 0,599$ | Sedang |
| $\pm 0,60 - \pm 0,799$ | Kuat |
| $\pm 0,80 - \pm 0,999$ | Sangat Kuat |

3.6.4 Analisis Catatan Lapangan

Pada data tersebut tidak dilakukan teknik pensekoran tetapi akan dinarasikan tentang semua kejadian-kejadian yang muncul pada saat proses pembelajaran menggunakan *computational model of food web* berlangsung yang telah di catat peneliti.

3.7 Prosedur Penelitian

Penelitian ini terdiri dari tiga tahap pelaksanaan, yaitu: tahap persiapan, pelaksanaan, dan penarikan kesimpulan. Berikut ini merupakan penjelasan dari ketiga tahap tersebut:

1. Tahap persiapan

Beberapa persiapan yang dilakukan sebelum pelaksanaan penelitian adalah sebagai berikut:

a. Studi literatur

Ariyanti Viani, 2021

USAHA MENTAL SISWA PADA PEMBELAJARAN DENGAN COMPUTATIONAL MODEL OF FOOD WEB DAN HUBUNGANNYA DENGAN SYSTEM THINKING SISWA

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

Studi literature bertujuan untuk memperoleh informasi mengenai *Computational model of food web, System Thinking*, usaha mental siswa, dan materi tentang ekosistem. Pada tahap ini peneliti mencari berbagai jurnal yang dapat dijadikan referensi untuk perumusan masalah.

b. Perumusan masalah

Pada tahap perumusan masalah peneliti menentukan permasalahan yang akan diangkat dalam penelitian ini. Setelah permasalahan utama ditemukan, selanjutnya dilakukan pembuatan proposal dan bimbingan dengan dosen pembimbing.

c. Penyusunan instrumen penelitian

Instrumen yang disusun berupa instrumen tes dan angket. Instrument tes digunakan untuk mengukur *system thinking* sedangkan angket digunakan untuk melihat bagaimana usaha mental siswa setelah proses pembelajaran.

d. Judgment instrumen yang telah dibuat kepada dosen pembimbing dan dosen ahli dari Departemen Pendidikan Biologi UPI.

e. Menentukan sekolah yang akan dijadikan tempat pengambilan data.

f. Meminta izin kepada pihak sekolah untuk melakukan pengambilan data di sekolah tersebut.

g. Menentukan kelas yang akan dijadikan sampel dalam penelitian.

2. Tahap pelaksanaan

Pelaksanaan penelitian dilakukan setelah mendapat izin dari pihak sekolah. Seluruh kegiatan akan dilakukan secara daring. Tahap pelaksanaan terdiri dari beberapa tahapan kegiatan:

a. Melaksanakan pembelajaran

Pembelajaran akan dilaksanakan dalam 4 kali pertemuan.

Tabel 3.8

Skenario Pembelajaran di Kelas Penelitian

| Pertemuan ke- | Proses Pembelajaran |
|---------------|---|
| 1 | Siswa akan melakukan kegiatan <i>unplugged</i> (tanpa parameter elektronik) agar mereka dapat memahami dan menjelaskan peran dan hubungan antara produsen dan |

| | |
|---|---|
| | <p>konsumen dalam jaring makanan serta bagaimana faktor abiotik mempengaruhi kemampuan organisme untuk tumbuh dan bertahan hidup. Pembelajaran dilakukan dengan diskusi antara guru dan siswa, kemudian siswa mengerjakan LKS yang telah diberikan.</p> |
| 2 | <p>Siswa diarahkan untuk memahami logika di balik model komputasi antara energy dan tumbuhan. Siswa akan dikenalkan pada platform pemrograman yang bernama cellular. Siswa dibimbing untuk memahami logika pada kode yang tersedia dan menghubungkannya dengan konsep sains di balik transfer energi dalam Jaring Makanan sederhana. Siswa kemudian mengerjakan LKS yang diberikan.</p> |
| 3 | <p>Siswa mulai memrogram sendiri model transfer energi antara matahari, tumbuhan, dan kelinci dengan memodifikasi beberapa blok kode yang ada untuk sprite kelinci. Siswa kemudian mengerjakan LKS yang diberikan.</p> |
| 4 | <p>Siswa memrogram sendiri model transfer energy pada jaring-jaring makanan dengan menambahkan sprite serigala. Siswa kemudian mengerjakan LKS yang diberikan.</p> <p>Di akhir pembelajaran siswa akan mengerjakan post-test dan mengisi angket.</p> |

- b. Melaksanakan post-test kelas kontrol dan kelas eksperimen untuk mengetahui peningkatan *Computational Thinking* dan *System thinking* Siswa.
 - c. Memberikan angket *subjective rating scale* untuk mengukur usaha mental siswa.
3. Tahap akhir penelitian
 - a. Analisis Data

Data yang diperoleh dari hasil penelitian selanjutnya dianalisis secara deskriptif.

b. Interpretasi hasil data

Interpretasi hasil data dilakukan untuk dapat mengemukakan temuan dan membahas hasil data yang didapat dari penelitian. Interpretasi hasil analisis data dilakukan secara sistematis dan berurutan sesuai dengan pertanyaan penelitian.

c. Kesimpulan dan rekomendasi

Tahapan terakhir yaitu penarikan kesimpulan dari penelitian yang telah dilakukan dan rekomendasi untuk penelitian lebih lanjut.