

Lampiran 1. Modul Ajar

MODUL AJAR (*Flipped Classroom* berbasis STEM)

Nama Sekolah : SMP Negeri 162 Jakarta
Mata Pelajaran : IPA
Kelas/ Semester : VII/ Genap
Materi Pembelajaran : Animalia

INFORMASI UMUM	
Kompetensi Awal	Memahami ciri-ciri makhluk hidup
Profil Pelajar Pancasila	Bersyukur kepada Tuhan Yang Maha Esa, Bernalar Kritis, Mandiri, dan Gotong Royong
Media dan Alat	Laptop, LCD, alat tulis, PPT Animalia, dan Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD)
Model Pembelajaran	<i>Flipped Classroom</i> berbasis STEM
Target Peserta Didik	Peserta didik reguler

CAPAIAN PEMBELAJARAN (CP)	TUJUAN PEMBELAJARAN (TP)
Peserta didik mampu melakukan klasifikasi makhluk hidup pada Kingdom Animalia berdasarkan ciri-ciri, peranan, dan kunci determinasi.	1. Peserta didik dapat melakukan klasifikasi hewan berdasarkan ciri-cirinya melalui kajian literatur.
	2. Peserta didik dapat melakukan klasifikasi pada hewan berdasarkan peranannya.
	3. Peserta didik dapat menggunakan kunci determinasi untuk menentukan jenis hewan
	4. Peserta didik dapat membuat kunci determinasi sederhana.

PENILAIAN HASIL BELAJAR					
No.	Aspek	Teknik Penilaian	Bentuk Penilaian	Instrumen Penilaian	Rubrik Penilaian
1.	Kognitif	Tes tertulis dan pilihan ganda beralasan	<ul style="list-style-type: none"> • LKPD • Instrumen keterampilan berpikir kritis • Instrumen literasi biologi 	<i>Terlampir</i>	<i>Terlampir</i>
2.	Afektif	Observasi	Instrumen penilaian sikap	<i>Terlampir</i>	<i>Terlampir</i>

LANGKAH-LANGKAH PEMBELAJARAN			
Pertemuan ke- 1 (3 x 40 menit)			
Kegiatan	Deskripsi Kegiatan	Alokasi Waktu	STEM
Fase In Class			
Pendahuluan	<ol style="list-style-type: none"> 1. Guru mengkondisikan kelas untuk memulai pembelajaran 2. Guru menyampaikan model pembelajaran yang akan digunakan 3. Guru menyampaikan apersepsi dan tujuan pembelajaran 	15 menit	-
Inti	<ol style="list-style-type: none"> 1. Peserta didik membentuk kelompok berdasarkan arahan dari guru 2. Peserta didik mengerjakan LKPD yang telah disediakan oleh guru menggunakan gadget mereka masing-masing. 3. Peserta didik melakukan presentasi hasil diskusi. Kelompok lain boleh menambahkan atau memberi masukan terkait hasil yang disampaikan oleh kelompok presentasi 	85 menit	<i>Science, Mathematics, Technology</i>
Penutup	<ol style="list-style-type: none"> 1. Peserta didik bersama dengan guru menganalisis jawaban yang kurang tepat 	20 menit	<i>Science, Technology</i>

	<ol style="list-style-type: none"> 2. Secara klasikal guru meminta peserta didik untuk memberikan kesimpulan terhadap kegiatan pembelajaran yang telah dilakukan 3. Guru mengarahkan peserta didik untuk mempelajari materi selanjutnya yang akan diberikan melalui <i>Google Classroom</i> 		
Fase Post Class			
Belajar Mandiri	Peserta didik mempelajari materi selanjutnya yang telah dibagikan oleh guru melalui <i>Google Classroom</i>	Sebelum tatap muka	<i>Technology</i>
Pertemuan ke-2 (2 x 40 menit)			
Kegiatan	Deskripsi Kegiatan	Alokasi Waktu	STEM
Fase 1: Pre-Class			
Kelas Online	<ol style="list-style-type: none"> 1. Guru memberikan materi pembelajaran yaitu berupa video terkait materi Molusca dan Echinodermata yang dapat diakses melalui <i>Google Classroom</i> 2. Peserta didik mengamati video dan mempelajari PPT serta dapat memahami maksud isi video dan PPT tersebut 3. Peserta didik melakukan diskusi <i>online</i> berdasarkan bimbingan dari guru 4. Peserta didik mengerjakan penugasan yang diberikan pada kelas <i>online</i>. 	60 menit	<i>Science, Mathematics, Technology</i>
Fase 2: Fase In-Class			
Pendahuluan	<ol style="list-style-type: none"> 1. Guru mengkondisikan kelas untuk memulai pembelajaran 2. Guru melakukan apersepsi dengan mengajukan pertanyaan sebagai berikut: 3. Apa yang telah kalian pelajari pada kelas <i>online</i>? 	10 menit	<i>Science</i>

	<ol style="list-style-type: none"> 4. Adakah yang ingin menyampaikan hasil diskusi pada kelas <i>online</i>? 5. Guru menginformasikan materi apa saja yang akan dibahas 		
Inti	<ol style="list-style-type: none"> 1. Peserta didik membentuk kelompok dengan arahan dari guru 2. Peserta didik mengerjakan LKPD yang telah disediakan oleh guru 3. Peserta didik melakukan presentasi hasil diskusi. Kelompok lain boleh menambahkan atau memberi masukan terkait hasil yang disampaikan oleh kelompok presentasi. 	55 menit	<i>Science, Technology</i>
Penutup	<ol style="list-style-type: none"> 1. Peserta didik bersama dengan guru menganalisis jawaban dari hasil diskusi. Guru akan meluruskan jawaban yang kurang tepat 2. Secara klasikal guru meminta peserta didik untuk memberikan kesimpulan terhadap kegiatan pembelajaran yang telah dilakukan 3. Guru mengarahkan peserta didik untuk mempelajari materi selanjutnya yang akan dibagikan melalui <i>Google Classroom</i> 	15 menit	<i>Science, Technology</i>
Fase 3: Post-Class			
Belajar Mandiri	Peserta didik mempelajari kembali materi yang telah diberikan oleh guru.	Sebelum tatap muka	<i>Technology</i>

Pertemuan ke-3 (3 x 40 menit)			
Kegiatan	Deskripsi Kegiatan	Alokasi Waktu	STEM
Fase 1: Pre-Class			
Kelas Online	1. Peserta didik mempelajari materi pembelajaran yang telah di berikan oleh guru melalui <i>Google Classroom</i>	40 menit	<i>Science, Technology</i>
Fase 2: Fase In-Class			
Pendahuluan	1. Guru mengkondisikan kelas untuk memulai pembelajaran 2. Guru melakukan apersepsi	10 menit	-
Inti	1. Peserta didik membentuk kelompok dengan arahan dari guru 2. Peserta didik membuka virtual lab melalui link https://nt7-mhe-complex-assets.mheducation.com/nt7-mhe-complex-assets/Upload-201907/InspireScience6-8CA/LS15/index.html 3. Peserta didik mengerjakan penugasan dan aktivitas yang ada dalam virtual lab 4. Peserta didik melakukan presentasi hasil dari penugasan dan melakukan diskusi dengan bimbingan guru	95 menit	<i>Engineering</i>
Penutup	1. Peserta didik bersama dengan guru menganalisis jawaban dari hasil diskusi. 2. Secara klasikal guru meminta peserta didik untuk memberikan kesimpulan terhadap kegiatan pembelajaran yang telah dilakukan.	15 menit	<i>Science</i>
Fase 3: Post-Class			
Belajar Mandiri	Peserta didik mempelajari kembali materi yang telah diberikan oleh guru.	Sebelum tatap muka	<i>Technology</i>

MODUL AJAR
(*Flipped Classroom* berbasis *Scientific Approach*)

Nama Sekolah : SMP Negeri 162 Jakarta
Mata Pelajaran : IPA
Kelas/ Semester : VII/ Genap
Materi Pembelajaran : Animalia

INFORMASI UMUM	
Kompetensi Awal	Memahami ciri-ciri makhluk hidup
Profil Pelajar Pancasila	Bersyukur kepada Tuhan Yang Maha Esa, Bernalar Kritis, Mandiri, dan Gotong Royong
Media dan Alat	Laptop, LCD, alat tulis, PPT Animalia, dan Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD)
Model Pembelajaran	<i>Flipped Classroom</i> berbasis STEM
Target Peserta Didik	Peserta didik reguler

CAPAIAN PEMBELAJARAN (CP)	TUJUAN PEMBELAJARAN (TP)
Peserta didik mampu melakukan klasifikasi makhluk hidup pada Kingdom Animalia berdasarkan ciri-ciri, peranan, dan kunci determinasi.	1. Peserta didik dapat melakukan klasifikasi hewan berdasarkan ciri-cirinya melalui kajian literatur.
	2. Peserta didik dapat melakukan klasifikasi pada hewan berdasarkan peranannya.
	3. Peserta didik dapat menggunakan kunci determinasi untuk menentukan jenis hewan
	4. Peserta didik dapat membuat kunci determinasi sederhana.

PENILAIAN HASIL BELAJAR					
No.	Aspek	Teknik Penilaian	Bentuk Penilaian	Instrumen Penilaian	Rubrik Penilaian
1.	Kognitif	Tes tertulis dan pilihan ganda beralasan	<ul style="list-style-type: none"> • LKPD • Instrumen keterampilan berpikir kritis • Instrumen literasi biologi 	<i>Terlampir</i>	<i>Terlampir</i>
2.	Afektif	Observasi	Instrumen penilaian sikap	<i>Terlampir</i>	<i>Terlampir</i>

LANGKAH-LANGKAH PEMBELAJARAN			
Pertemuan ke- 1 (3 x 40 menit)			
Kegiatan	Deskripsi Kegiatan	Alokasi Waktu	Scientific Approach
Fase In Class			
Pendahuluan	<ol style="list-style-type: none"> 1. Guru mengkondisikan kelas untuk memulai pembelajaran 2. Guru menyampaikan model pembelajaran yang akan digunakan 3. Guru menyampaikan apersepsi dan tujuan pembelajaran 	15 menit	<i>Observe</i>
Inti	<ol style="list-style-type: none"> 1. Peserta didik membentuk kelompok berdasarkan arahan dari guru 2. Peserta didik mengerjakan LKPD yang telah disediakan oleh guru 3. Peserta didik mempresentasikan hasil diskusi kelompok. Kelompok lain boleh menambahkan atau memberi masukan terkait hasil yang disampaikan oleh kelompok presentasi 	85 menit	<i>Association, ask, communication</i>

Penutup	<ol style="list-style-type: none"> 1. Peserta didik bersama dengan guru menganalisis jawaban yang kurang tepat 2. Secara klasikal guru meminta peserta didik untuk memberikan kesimpulan terhadap kegiatan pembelajaran yang telah dilakukan 3. Guru mengarahkan peserta didik untuk mempelajari materi selanjutnya yang akan diberikan melalui <i>Google Classroom</i> 	20 menit	<i>communication</i>
Fase Post Class			
Belajar Mandiri	Peserta didik mempelajari materi selanjutnya yang telah dibagikan oleh guru melalui <i>Google Classroom</i>	Sebelum tatap muka	<i>Exploration</i>
Pertemuan ke-2 (2 x 40 menit)			
Kegiatan	Deskripsi Kegiatan	Alokasi Waktu	<i>Scientific Approach</i>
Fase 1: Pre-Class			
Kelas Online	<ol style="list-style-type: none"> 1. Guru memberikan materi pembelajaran yang dapat diakses melalui <i>Google Classroom</i> 2. Peserta didik serta dapat memahami materi tersebut 3. Peserta didik mengerjakan penugasan yang diberikan pada kelas <i>online</i>. 	60 menit	<i>Observe</i>
Fase 2: Fase In-Class			
Pendahuluan	<ol style="list-style-type: none"> 1. Guru mengkondisikan kelas untuk memulai pembelajaran 2. Guru melakukan apersepsi dengan mengajukan pertanyaan sebagai berikut: 3. Apa yang telah kalian pelajari pada kelas <i>online</i>? 	10 menit	<i>Observe</i>

	<ol style="list-style-type: none"> 4. Adakah yang ingin menyampaikan hasil diskusi pada kelas <i>online</i>? 5. Guru menginformasikan materi apa saja yang akan dibahas 		
Inti	<ol style="list-style-type: none"> 1. Peserta didik membentuk kelompok berdasarkan arahan dari guru 2. Peserta didik mengerjakan LKPD yang telah disediakan oleh guru 3. Peserta didik mempresentasikan hasil diskusi kelompok. Kelompok lain boleh menambahkan atau memberi masukan terkait hasil yang disampaikan oleh kelompok presentasi. 	55 menit	<i>Association, ask, communication</i>
Penutup	<ol style="list-style-type: none"> 1. Peserta didik bersama dengan guru menganalisis jawaban dari hasil diskusi. Guru akan meluruskan jawaban yang kurang tepat 2. Secara klasikal guru meminta peserta didik untuk memberikan kesimpulan terhadap kegiatan pembelajaran yang telah dilakukan 3. Guru mengarahkan peserta didik untuk mempelajari materi selanjutnya yang akan dibagikan melalui <i>Google Classroom</i> 	15 menit	<i>Communication</i>
Fase 3: Post-Class			
Belajar Mandiri	Peserta didik mempelajari kembali materi yang telah diberikan oleh guru.	Sebelum tatap muka	<i>Exploration</i>

MATERI PEMBELAJARAN

Animalia merupakan materi yang terdapat pada semester genap kelas VII SMP. Capaian pembelajaran yang harus dikuasai peserta didik pada materi ini yaitu, mampu melakukan klasifikasi makhluk hidup pada Kingdom Animalia berdasarkan ciri-ciri, peranan, dan kunci determinasi (Pratiwi et al., 2016).

FILUM PADA KINGDOM ANIMALIA

- a. Porifera
Memiliki pori-pori pada tubuhnya, mengalami dua fase kehidupan yaitu, fase hidup sesil (menetap) dan larva (dapat berenang bebas).
Klasifikasi porifera:
 1. Calcarea, tersusun atas spikula dengan bahan dasar zat kapur
 2. Hexactinellida, spikula dengan bahan dasar zat kersik
 3. Demospongiae, tersusun atas serabut-serabut spongin
- b. Ctenophora
Memiliki tubuh lunak, tidak berwarna, ada yang mampu menghasilkan cahaya, tubuh bagian luar memiliki delapan baris silia, tubuhnya simetri radial, umumnya tidak memiliki nematosista tetapi padatentakelnya menghasilkan zat perekat untuk menangkap mangsa.
- c. Cnidaria
Memiliki sel-sel knidoblast yang berisi organel sengat (nematosista), hidupnya soliter, memiliki tubuh simetri radial, hanya memiliki satu lubang bukaan yang berfungsi sebagai mulut dan anus, memiliki dua bentuk tubuh yaitu, polip (umumnya menetap) dan medusa (berenang bebas).
- d. Platyhelminthes
Cacing ini umumnya bersifat parasit, tidak memiliki sistem pernapasan dan peredaran darah, tubuhnya pipih, tidak mempunyai rongga tubuh dan alat pencernannya tidak sempurna.
- e. Nematelminthes
Disebut juga sebagai cacing gilik. Cacing ini tidak memiliki sistem peredaran darah dan jantung, namun memiliki cairan tubuh yang menyerupai darah, berbentuk panjang dan simetri bilateral, tubuhnya memiliki silia dan tidak bersegmen. Contohnya adalah *Ascaris lumbricoides*.

- f. **Annelida**
Bentuk tubuhnya menyerupai cincin, memiliki segmen-segmen seperti gelang, bentuk tubuh simetri bilateral, dilapisi oleh kutikula. Setiap ruas tubuh memiliki alat reproduksi, alat ekskresi, otot, dan pembuluh darah.
- g. **Mollusca**
Memiliki tubuh yang lunak, tidak beruas-ruas, ditutupi oleh cangkang yang tersusun atas kalsium karbonat, simetri tubuhnya bilateral. Reproduksi terjadi secara seksual. Mollusca ada yang bersifat diesis atau monoesis.
- h. **Arthropoda**
Hewan yang termasuk golongan ini memiliki kaki yang beruas-ruas, tubuhnya simetri bilateral, dan mempunyai kerangka luar (eksoskeleton) serta memiliki dua jenis mata yaitu mata faset (majemuk) dan mata oselus (tunggal).
- i. **Echinodermata**
Berasal dari kata Yunani *echinos*, duri dan *derma*, kulit. Sehingga hewan yang berada dalam kelompok ini umumnya memiliki kulit duri. Tubuhnya tidak bersegmen, pada saat larva simetri tubuh bilateral, setelah dewasa menjadi radial, memiliki kaki ambulakral, tidak berkepala, dan tidak memiliki otak.
- j. **Chordata**
Merupakan kelompok hewan yang memiliki kerangka sumbu tubuh. Simetri tubuhnya bilateral, memiliki susunan saraf pusat yang berbentuk pembuluh, serta sistem organ yang sangat kompleks.

KUNCI DETERMINASI

Kunci determinasi adalah alat yang digunakan dalam biologi untuk mengidentifikasi organisme, seperti tumbuhan, hewan, atau mikroorganisme, berdasarkan ciri-ciri atau sifat-sifat yang dimilikinya. Kunci ini sering berbentuk diagram bercabang atau serangkaian pertanyaan bertingkat yang mengarahkan pengguna pada identifikasi organisme tertentu melalui proses eliminasi bertahap.

Proses ini biasanya dimulai dengan pertanyaan atau pernyataan yang membandingkan sifat-sifat dasar yang mudah diamati, seperti bentuk, warna, ukuran, atau struktur tertentu dari organisme. Berdasarkan jawaban atau pilihan yang dibuat pada setiap tahap, pengguna akan diarahkan ke pertanyaan atau pilihan berikutnya hingga mencapai identifikasi akhir.

a. Jenis-Jenis Kunci Determinasi

1. **Kunci Dikotomus:** Kunci yang paling umum digunakan, terdiri dari pasangan pernyataan yang saling eksklusif. Setiap langkah hanya memiliki dua pilihan, dan pengguna harus memilih satu yang paling sesuai dengan ciri-ciri organisme yang diidentifikasi.
2. **Kunci Multientri:** Mengizinkan pengguna untuk memulai identifikasi dari berbagai titik tergantung pada ciri-ciri yang paling mudah diamati atau tersedia, bukan dari titik awal yang tetap.

b. Contoh Kunci Determinasi

1. a. Memiliki tulang belakang.....	2
b. Tidak memiliki tulang belakang.....	4
2. a. Ruang jantung 2.....	Pisces
b. Ruang jantung 4.....	3
3. a. Penutup tubuh bulu.....	Aves
b. Penutup tubuh rambut.....	Mamalia
4. a. Tubuh berbuku-buku/ beruas-ruas.....	Arthropoda
b. Tubuh lunak.....	5
5. a. Memiliki kaki pipih	Bivalvia
b. Memiliki tentakel di kepala.....	Cephalopoda

1a. Bertulang belakang.....	Vertebrata
1b. Tidak bertulang belakang	2
2a. Bersel satu/ uniseluler	Protozoa
2b. Bersel banyak/ multiseluler.....	3
3a. Tubuhnya berpori-pori	Porifera
3b. Tubuhnya tidak berpori-pori.....	4
4a. Memiliki rongga tubuh gastrovaskuler	Coelenterata
4b. Tidak memiliki rongga gastrovaskuler	5
5a. Tubuhnya lunak	Molusca
5b. Tubuhnya tidak lunak.....	6
6a. Kakinya berbuku-buku	Arthropoda
6b. Kakinya tidak berbuku-buku	7
7a. Kulitnya berduri.....	Echinodermata

Lampiran 2. Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD)

LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK (LKPD)

Penggunaan Kunci Determinasi

IDENTITAS KELOMPOK

Nama anggota kelompok	: 1.
	2.
	3.
	4.
Kelas	:
Hari, tanggal	:



TUJUAN PEMBELAJARAN

- ✚ Peserta didik mampu melakukan klasifikasi filum yang terdapat dalam Kingdom Animalia menggunakan Kunci Determinasi
- ✚ Peserta didik mampu membuat Kunci Determinasi sederhana

TEORI PENDUKUNG

- ✦ Kunci determinasi merupakan cara atau langkah untuk mengenali dan mengelompokkan organisme dalam tingkatan takson.
- ✦ Kunci determinasi berbentuk uraian keterangan tentang ciri-ciri makhluk hidup yang disusun berurutan mulai dari ciri umum hingga ke ciri khusus untuk menemukan suatu jenis makhluk hidup.

LANGKAH KERJA

- ✦ Buatlah kelompok dengan anggota 4 orang.
- ✦ Kerjakan pertanyaan yang terdapat pada LKPD sesuai dengan petunjuk pengerjaan.
- ✦ Kerjakan pertanyaan yang terdapat dalam LKPD selama 40 menit.
- ✦ Diskusikan dengan anggota kelompok jawaban yang akan kalian tulis.
- ✦ Peserta didik diperbolehkan untuk mencari jawaban melalui buku paket atau sumber yang relevan dari internet.
- ✦ Setiap peserta didik harus memahami jawaban yang ditulis.
- ✦ Peserta didik akan mempresentasikan hasil diskusinya berdasarkan arahan dari guru.

PERTANYAAN

Jawablah pertanyaan di bawah ini dengan jawaban yang tepat!

1. Buatlah analisis mengenai tujuan melakukan klasifikasi makhluk hidup!
2. Bagaimana karakteristik kunci determinasi yang baik?
3. Perhatikan kunci determinasi di bawah ini!

1	a	Tidak bertulang belakang.....(2)
	b	Mempunyai ruas-ruas tulang belakang.....(3)
2	a	Tubuh lunak, kaki tidak berbuku-buku.....(Mollusca)
	b	Tubuh tidak lunak, kaki berbuku-buku.....(4)
3	a	Bergerak dengan sirip.....(Pisces)
	b	Bergerak bukan dengan sirip.....(6)
4	a	Bersayap.....(5)
	b	Tidak bersayap.....(Crustacea)
5	a	Bersayap sisik.....(Lepidoptera)
	b	Bersayap lurus.....(Orthoptera)

Berdasarkan kunci determinasi di atas, lakukan identifikasi hewan-hewan berikut ini:



(a)



(b)



(c)

4. Buatlah kunci determinasi dikotomi untuk hewan-hewan di bawah ini:



(a)



(b)

JAWABAN

- ① Klasifikasi dilakukan dengan tujuan:
- > Mempermudah mengidentifikasi makhluk hidup
 - > Mempermudah memahami keragaman hayati
 - > Memahami hubungan evolusi
 - > Mempermudah konservasi makhluk hidup
 - > Menyediakan dasar bagi pendidikan dan penelitian
- ② Karakteristik kunci determinasi yang baik:
- > Berbentuk dikotom
 - > Urutan logis dan sistematis
 - > Kunci yang digunakan tidak ambigu atau memiliki makna ganda
 - > Menggunakan karakter yang mudah dipahami
- ③
- a. 1b - 3b - 4b → Crustacea
 - b. 1b - 3b - 4a - 5b → Orthoptera
 - c. 1a - 2a → Mollusca
- ④
- | | |
|---|-----------|
| 1.a. Hewan tidak bertulang belakang | 2 |
| 1.b. Hewan memiliki tulang belakang | 3 |
| 2.a. Tubuh lunak, kaki tidak berbuku-buku | Siput |
| 2.b. Tubuh tidak lunak dan berbuku-buku | 4 |
| 3.a. Bergerak dengan sirip | ikan |
| 3.b. Bergerak bukan dengan sirip | 5 |
| 4.a. Bersayap | 6 |
| 4.b. Tidak bersayap | lipan |
| 5.a. Menyusui anaknya | kerbau |
| 5.b. Tidak menyusui anaknya | 7 |
| 6.a. Sayap sisik | kupu-kupu |
| 6.b. Sayap luas | belalang |
| 7.a. Mengalami metamorphosis | katak |
| 7.b. Tidak mengalami metamorphosis | 8 |
| 8.a. Tidak mengerami telur | buaya |
| 8.b. Mengerami telur | burung |

**JAWABAN LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK (LKPD)
PERTEMUAN 1**

Nomor 1

Tujuan klasifikasi makhluk hidup mencakup berbagai aspek ilmiah dan praktis yang sangat penting dalam biologi dan ilmu pengetahuan pada umumnya. Berikut adalah beberapa tujuan utama dari klasifikasi makhluk hidup:

- a. Memahami Keanekaragaman Hayati: Klasifikasi membantu ilmuwan mengidentifikasi, mendeskripsikan, dan memahami berbagai jenis organisme yang ada di bumi. Dengan mengelompokkan organisme berdasarkan kesamaan dan perbedaan mereka, kita dapat memiliki gambaran yang lebih jelas tentang keanekaragaman hayati.
- b. Mempermudah Identifikasi: Dengan adanya sistem klasifikasi, proses identifikasi organisme menjadi lebih mudah dan sistematis. Ilmuwan dan peneliti dapat dengan cepat menentukan spesies suatu organisme berdasarkan karakteristik yang telah diklasifikasikan.
- c. Memahami Hubungan Evolusi: Klasifikasi membantu kita memahami hubungan evolusi antara berbagai organisme. Dengan mempelajari bagaimana organisme dikelompokkan, kita dapat mengetahui jalur evolusi dan bagaimana spesies berevolusi dari nenek moyang yang sama.
- d. Penyusunan dan Penyimpanan Informasi: Klasifikasi membantu dalam penyusunan dan penyimpanan data mengenai organisme. Ini penting untuk keperluan penelitian, konservasi, dan pendidikan. Data yang terorganisir dengan baik memudahkan penelusuran informasi dan pengambilan keputusan yang berbasis data.
- e. Konservasi Keanekaragaman Hayati: Dengan mengetahui klasifikasi dan status taksonomi organisme, kita dapat mengidentifikasi spesies yang terancam punah dan membutuhkan upaya konservasi. Informasi ini penting untuk merancang strategi konservasi yang efektif.
- f. Penelitian dan Pendidikan: Klasifikasi menyediakan dasar yang kuat untuk penelitian biologi dan pendidikan. Ini membantu siswa dan peneliti memahami struktur, fungsi, dan hubungan organisme dengan lebih baik.

Nomor 2

Berikut adalah beberapa karakteristik kunci determinasi yang baik:

- a. Dikotomus: Kunci determinasi yang baik biasanya berbentuk dikotomus, yang berarti memberikan dua pilihan pada setiap langkah. Ini memudahkan pengguna untuk membuat keputusan yang jelas antara dua karakteristik yang berlawanan.
- b. Sederhana dan Jelas: Instruksi dan deskripsi dalam kunci determinasi harus ditulis dengan bahasa yang sederhana dan jelas, sehingga mudah dipahami oleh pengguna, termasuk mereka yang mungkin bukan ahli di bidang tersebut.

- c. Meminimalisir Ambiguitas: Kunci yang baik menghindari penggunaan istilah yang ambigu atau deskripsi yang bisa ditafsirkan lebih dari satu cara. Setiap karakteristik yang digunakan harus spesifik dan terukur.
- d. Menggunakan Karakteristik yang Mudah Diamati: Karakteristik yang dipilih harus mudah diamati dan diidentifikasi oleh pengguna. Ini termasuk sifat morfologis yang jelas seperti bentuk daun, warna bunga, atau pola pada kulit hewan.
- e. Urutan Logis dan Sistematis: Langkah-langkah dalam kunci harus diatur dalam urutan yang logis dan sistematis, sehingga pengguna bisa mengikuti proses identifikasi dengan mudah tanpa kebingungan.
- f. Ilustrasi dan Gambar: Penggunaan ilustrasi, gambar, atau foto dapat membantu pengguna dalam mengidentifikasi karakteristik yang dijelaskan dalam kunci. Ini sangat berguna untuk menggambarkan fitur morfologis yang mungkin sulit dijelaskan hanya dengan kata-kata.
- g. Diuji dan Diverifikasi: Kunci determinasi yang baik harus diuji dan diverifikasi oleh ahli di bidangnya untuk memastikan akurasi dan keandalannya. Ini memastikan bahwa kunci tersebut berfungsi dengan baik dalam berbagai situasi dan untuk berbagai pengguna.

Nomor 3

- a. Kunci determinasi, 1b – 3b – 4b (Crustacea)
- b. Kunci determinasi, 1b – 3b – 4a – 5b (Orthoptera)
- c. Kunci determinasi, 1a – 2a (Mollusca)

Nomor 4

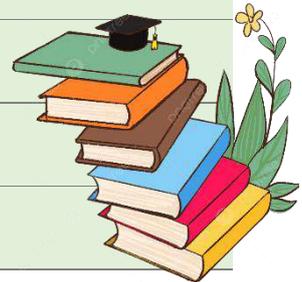
1.	a.	Hewan tidak bertulang belakang.....	2
	b.	Hewan memiliki ruas tulang belakang.....	3
2.	a.	Tubuh lunak, kaki tidak berbuku-buku.....	siput
	b.	Tubuh tidak lunak dan berbuku-buku.....	4
3.	a.	Bergerak dengan sirip.....	ikan
	b.	Bergerak bukan dengan sirip.....	5
4.	a.	Bersayap.....	6
	b.	Tidak bersayap.....	lipan
5.	a.	Menyusui anaknya.....	kerbau
	b.	Tidak menyusui anaknya.....	7
6.	a.	Sayapnya sisik.....	kupu-kupu
	b.	Sayapnya lurus.....	belalang
7.	a.	Mengalami metamorphosis.....	katak
	b.	Tidak mengalami metamorphosis.....	8
8.	a.	Tidak mengerami telurnya.....	buaya
	b.	Mengerami telurnya.....	burung

LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK (LKPD)

Klasifikasi Hewan Berdasarkan Karakteristiknya

IDENTITAS KELOMPOK

	: 1.
	2.
Nama anggota kelompok	3.
	4.
Kelas	:
Hari, tanggal	:



TUJUAN PEMBELAJARAN

- 📚 Peserta didik mampu melakukan klasifikasi filum dan kelas yang terdapat dalam Kingdom Animalia berdasarkan karakteristiknya
- 📚 Peserta didik mampu menjelaskan beberapa peranan hewan dalam Kingdom Animalia

TEORI PENDUKUNG

Secara garis besar, Kingdom Animalia dibagi menjadi dua yaitu, vertebrata dan invertebrata. Beberapa filum yang terdapat pada Kingdom Animalia yaitu, Porifera, Ctenophora, Cnidaria, Platyhelminthes, Nematoda, Annelida, Mollusca, Arthropoda, Echinodermata, dan Chordata

LANGKAH KERJA

- ✚ Buatlah kelompok dengan anggota 4 orang.
- ✚ Kerjakan pertanyaan yang terdapat pada LKPD sesuai dengan petunjuk pengerjaan.
- ✚ Kerjakan pertanyaan yang terdapat dalam LKPD selama 40 menit.
- ✚ Diskusikan dengan anggota kelompok jawaban yang akan kalian tulis.
- ✚ Peserta didik diperbolehkan untuk mencari jawaban melalui buku paket atau sumber yang relevan dari internet.
- ✚ Setiap peserta didik harus memahami jawaban yang ditulis.
- ✚ Peserta didik akan mempresentasikan hasil diskusinya berdasarkan arahan dari guru.

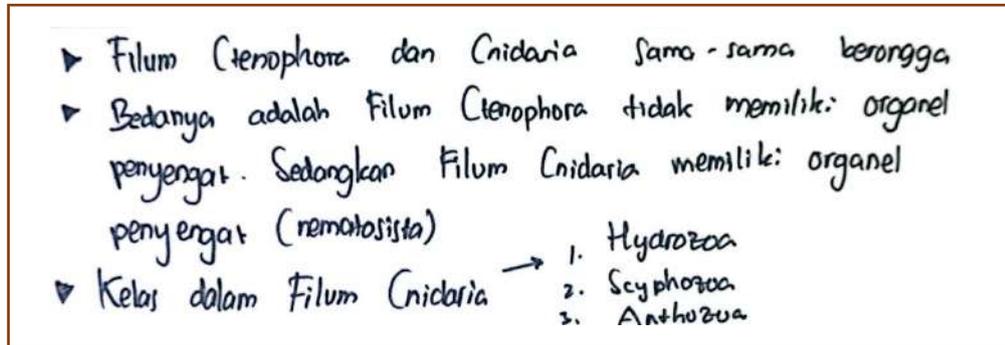
PERTANYAAN

1. Isilah tabel di bawah ini dengan jawaban yang tepat!

Filum	Contoh	Karakteristik
Porifera	<i>Spongia</i> sp.	<ul style="list-style-type: none"> > Memiliki pori > Menempel di dasar laut
Ctenophora	Ubur-ubur	<ul style="list-style-type: none"> > Lunak > Berongga > Tidak menyengat
Cnidaria	Hydra dan anemon	<ul style="list-style-type: none"> > Lunak > Berongga > Menyengat
Platyhelminthes	Cacing planaria	<ul style="list-style-type: none"> > Tubuh pipih > Lubang anus dan mulut sama
Nemathelminthes	Cacing kremi	<ul style="list-style-type: none"> > Bentuk silindris > Tidak ada segmen tubuh
Annelida	lintah	<ul style="list-style-type: none"> > Tubuh memiliki segmen
Mollusca	Cumi dan Siput	<ul style="list-style-type: none"> > Tubuh lunak > Dibagi lagi berdasarkan cara berjalan
Arthropoda	Serangga	<ul style="list-style-type: none"> > Kaki memiliki ruas-ruas
Echinodermata	Bintang laut dan bulu babi	<ul style="list-style-type: none"> > Hidup di laut > Kulit berduka
Chordata	Mamalia, ikan, katak	<ul style="list-style-type: none"> > Memiliki tulang belakang > Ada tali saraf di punggung

2. Dulu Filum Ctenophora dan Cnidaria dikelompokkan dalam Filum Coelenterata. Namun ternyata ada perbedaan yang bisa dijadikan dasar untuk memecah Filum Coelenterata. Jelaskan perbedaan dari Filum Ctenophora dan Cnidaria serta jelaskan apa saja kelas yang ada pada filum Cnidaria!

Jawab:



3. Buatlah diagram siklus hidup cacing pita!

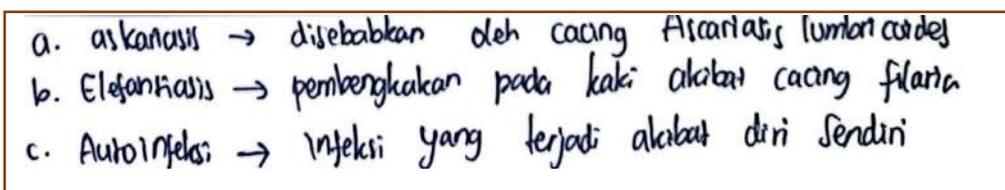
Jawab:



4. Apa yang di maksud dengan:

- askariasis
- elefantiasis
- autoinfeksi

Jawab:



**JAWABAN LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK (LKPD)
PERTEMUAN 2**

Nomor 1

Filum	Contoh	Karakteristik
Porifera	<i>Spongia</i> sp.	Menempel di dasar lauttan, berpori
Ctenophora	Ubur-ubur sisir	Lunak, berongga, tidak menyengat
Cnidaria	Ubur-ubur, hydra, anemon laut	Lunak, berongga, menyengat (memiliki nematosista)
Platyhelminthes	Cacing planaria, cacing pita, cacing hati	Tubuh pipih, lubang anus dan mulut sama
Nematoda	Cacing kremi, cacing perut	Tubuh silindris, tidak bersegmen
Annelida	Cacing tanah, lintah	Tubuh bersegmen
Mollusca	Cumi, kerang, siput	Tubuh lunak, dapat dikelompokkan lagi berdasarkan cara berjalan
Arthropoda	Serangga, udang, laba-laba, kaki seribu	Kaki beruas-ruas
Echinodermata	Bintang laut, bulu babi, teripang	Kulit berduri, hidup di laut
Chordata	Ikan, katak, ular, burung, sapi	Memiliki tali saraf di punggung, sebagian memiliki tulang belakang

Nomor 2

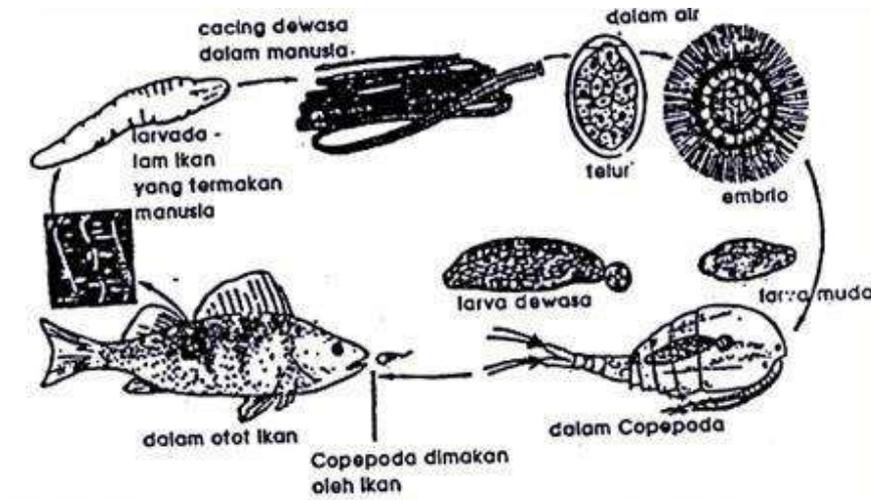
- Filum Ctenophora dan Cnidaria dikelompokkan dalam Coelenterata karena kedua filum tersebut termasuk ke dalam hewan berongga. Selain itu, keduanya merupakan hewan diploblastik.
- Filum Ctenophora memiliki ciri khusus pada bagian tubuhnya yang berbentuk seperti sisir, hewan yang termasuk dalam filum ini tidak memiliki organ-organ penyengat seperti pada filum Cnidaria.
- Filum Cnidaria memiliki organ penyengat yang disebut nematosista. Dalam Cnidaria terdapat 3 kelas sebagai berikut:
 1. Hydrozoa
Hidup di laut, berkoloni. Siklus hidupnya mencakup polip (aseksual) dan medusa (seksual) contohnya pada *Obelia* sp. atau tetap pada fase polip contohnya pada *Hydra* sp. *Hydra* memiliki tentakel dengan sel knidosit.
 2. Scyphozoa
Hewan yang bentuknya seperti mangkuk, umumnya transparan, pada tentakelnya terdapat sel knidosit namun, ada beberapa yang tidak memiliki knidosit. Mengalami pergiliran keturunan (metagenesis) dari polip menjadi medusa. Contohnya adalah *Aurelia aurita*.

3. Anthozoa

Merupakan hewan yang berbentuk seperti bunga, silinder pendek.
Contoh hewan ini adalah *Fungia* sp.

Nomor 3

Diagram siklus hidup cacing pita (*Dibothriocephalus latus*)

**Nomor 4**

Pengertian dari:

- Askariasis** : adalah penyakit parasit yang disebabkan oleh Nematoda yaitu cacing *Ascarislumbricoides*.
- Elephantiasis** : dapat disebut juga sebagai kaki gajah, merupakan pembengkakan tungkai akibat infeksi cacing jenis filaria. Cacing ini menyerang pembuluh getah bening dan ditularkan melalui gigitan nyamuk (*Culex* sp.).
- Autoinfeksi** : merupakan infeksi yang terjadi akibat diri sendiri.

Lampiran 3. Instrumen Keterampilan Berpikir Kritis pada Materi Animalia

Jawablah Pertanyaan di Bawah ini dengan Tepat dan Berikan Alasan untuk Mendukung Jawaban Tersebut!

1. Rara sangat suka berenang di laut. Pada suatu hari ketika dia sedang berenang dilaut, tanpa sengaja dia tersengat oleh biota laut dan membuat kulitnya terasa gatal. Biota apa yang dapat menyengat Rara dan berikan alasan yang tepat! (Analisis)
 - a. *Sycon* sp., karena tubuh hewan ini tersusun atas zat kapur
 - b. *Euplectela* sp., rangka dari hewan ini tersusun atas zat kersik
 - ✓ *Aurelia aurita*, karena hewan ini memiliki organel-organel yang disebut nematosista
 - d. *Spongila* sp., karena tubuh hewan ini tersusun atas serabut spongin

Alasan:

Aurelia aurita, juga dikenal sebagai ubur-ubur, memiliki organel " yang disebut nematosista yang dapat menyengat. Nematosisia adalah struktur khusus yang dapat menyengat dan menyebabkan rasa gatal pada kulit.

2. Sinta dan Ari pergi mengunjungi rumah kakek di desa. Sesampainya di desa, kakek menghidangkan makanan berbahan dasar suatu jenis hewan Mollusca. Kakek bercerita bahwa dulu, hewan ini menjadi hama bagi tanaman. Namun sekarang, hewan ini sudah banyak dijadikan sebagai alternatif pengganti daging karena proteinnya tinggi. Hewan Mollusca tersebut adalah.... (Analisis)
 - a. *Achantina fulica*, kelas Gastropoda
 - ✓ *Loligo pealei*, kelas Cephalopoda
 - c. *Chiton* sp., kelas Polyplacophora
 - d. *Venus mercenaria*, kelas Pelecypoda

Alasan:

Loligo pealei yg termasuk dalam kelas Cephalopoda adalah hewan yg paung sesuai deskripsi tersebut. *Loligo pealei* dikenal sebagai "Cumi" dan merupakan salah satu jenis hewan mollusca yg sering dijadikan makanan karena kandungan proteinnya yang tinggi.

3. *Taenia solium* dan *Taenia saginata* merupakan hewan yang termasuk ke dalam kelas Cestoda atau cacing pita. Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, diketahui bahwa *Taenia solium* lebih berbahaya dari *Taenia saginata*. Tentukan alasan yang tepat untuk mendukung pernyataan ini! (Penjelasan)
- pernyataan tersebut didukung karena inang dari *Taenia solium* adalah babi, sedangkan inang dari *Taenia saginata* adalah sapi
 - dapat dikatakan demikian karena siklus hidup yang dialami oleh *Taenia solium* lebih lama dibandingkan dengan *Taenia saginata*
 - dapat dikatakan demikian karena ukuran dan bentuk dari *Taenia solium* lebih besar dibandingkan dengan tubuh *Taenia saginata*
 - dapat dikatakan demikian karena *Taenia solium* memiliki skoleks yang dilengkapi dengan kait sedangkan pada *Taenia saginata* tidak ada

Alasan:

Taenia solium memungkinkan cacing tersebut untuk menempel dan kuat pada inangnya, yang dapat menyebabkan infeksi yang lebih parah. Sementara itu, *Taenia saginata* tidak memiliki kait pada skoleksnya, sehingga kemampuannya untuk menempel pada inangnya lebih rendah dibandingkan dengan *Taenia solium*.

4. Berbagai penyakit seperti askariasis, filariasis, dan ankilostomiasis merupakan penyakit yang disebabkan oleh infeksi cacing. Berbagai cara dapat dilakukan untuk pencegahan. Namun, upaya pencegahan infeksi cacing pada tubuh manusia tidak dapat dilakukan dengan cara.... (Inferensi)
- memutus daur hidup cacing
 - mencegah infeksi dari larva melalui inang perantara
 - memasak daging setengah matang
 - daging babi, sapi, dan ikan harus dimasak sampai matang

Alasan:

memasak daging setengah matang bukanlah cara yang efektif untuk mencegah infeksi cacing. Hal ini karena cacing di betahan hidup dalam suhu yg relatif tinggi dan dr masuk ke tubuh manusia meskipun daging telah dimasak.

5. Cacing kremi atau yang dapat disebut sebagai *Enterobius vermicularis* merupakan salah satu anggota filum Nematoda yang bersifat parasit. Cacing ini hidup dalam usus besar

manusia. Namun, cacing betina akan tinggal pada anus untuk memperoleh oksigen yang diperlukan larvanya sehingga menyebabkan gatal. Hal ini dapat menyebabkan terjadinya autoinfeksi (infeksi diri sendiri). Jelaskan penyebab terjadinya autoinfeksi yang terjadi pada penderita.... **(Penjelasan)**

- a. cacing betina yang sudah meletakkan telur pada bagian anus akan kembali lagi masuk ke dalam tubuh penderita dan kembali lagi ke usus besar manusia
- b. ketika rasa gatal timbul dan penderita menggaruknya, telur cacing akan melekat pada kuku. Makanan yang dimakan menggunakan tangan yang mengandung telur cacing akan menyebabkan telur cacing tertelan kembali
- c. larva akan keluar dari tubuh manusia yang terinfeksi cacing kremi kemudian pada kondisi yang sesuai akan terus berkembang menjadi cacing dewasa dan menginfeksi manusia lain
- d. ketika rasa gatal timbul dan penderita menggaruknya, telur cacing akan melekat pada kuku dan masuk kembali ke dalam tubuh manusia melalui pori-pori kulit yang terbuka

Alasan:

Ketika rasa gatal timbul dan penderita menggaruknya, telur cacing akan melekat pada kuku. Kemudian, ketika penderita makan dgn tangan yang terkontaminasi telur cacing, telur tersebut akan tertelan dan masuk kembali ke dalam tubuh manusia.

6. Pada Kamis, 19 Desember 2019 dilaporkan bahwa sebanyak 418 kabupaten atau kota di Indonesia menjadi tempat penyebaran filariasis kronis. Dimana gejala awal pada penderita yaitu demam dan muncul benjolan pada tubuh. Penyakit ini salah satunya disebabkan oleh cacing *Wuchereria bancrofti*.

Berdasarkan wacana terkait cacing tersebut, salah satu tindakan yang dapat dilakukan sebagai pencegahan adalah.... **(Regulasi diri)**

- a. peningkatan pada bidang pangan
- b. pemakaian alas kaki yang tepat
- c. peningkatan pada bidang bioteknologi
- d. tidur dalam kelambu yang benar dan bersih

Alasan:

Salah satu cara penularan cacing ini adalah melalui gigitan nyamuk. Oleh karena itu, salah satu tindakan pencegahan yg dapat dilakukan adalah dgn menggunakan alat kaki yang tepat untuk melindungi kaki dari gigitan nyamuk.

7. Suatu jenis serangga tergolong Diptera merupakan hama buah-buahan. Serangga tersebut memasukan telur-telurnya kedalam buah-buahan melalui alat reproduksi di bagian belakang abdomen yang disebut ovipositor. Serangga tersebut adalah.... (Inferensi)

- a. *Musca domestica*
- b. *Lucilia caesar*
- c. *Glossina palpalis*
- d. *Drosophila melanogaster*

Alasan:

Drosophila melanogaster (lalat buah) merupakan serangga diptera yg dikenal sebagai hama buah-buahan.

8. Kamu dan temanmu sedang berlibur ke pantai, pada saat pantai sedang surut, kamu melihat *Ophiotrix* sp. di dekat batuan. Kamu memanggil temanmu untuk ikut melihat hewan tersebut. Karena sangat tertarik dengan hewan itu, temanmu mengambil ember dan berencana untuk membawa hewan tersebut pulang. Apa tindakan yang kamu lakukan ketika mengetahui hal tersebut.... (Regulasi Diri)

- a. membantunya untuk membawa lebih banyak
- b. diam dan melanjutkan jalan-jalan
- c. mencegah tindakan tersebut
- d. melapor pada pihak berwajib

Alasan:

Hal ini menunjukan kesadaran akan pentingnya konservasi dan perlindungan terhadap spesies yang mungkin terancam punah.

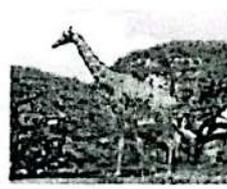
9. Perhatikan gambar di bawah ini!



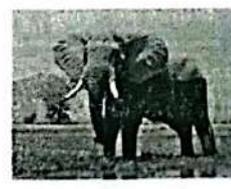
(a)



(b)



(c)



(d)

Gambar di atas merupakan kelompok hewan mamalia. Hewan mamalia merupakan hewan yang memiliki kelenjar susu (*glandula mammae*) selain itu, mamalia memiliki jenis hewan yang beragam. Pernyataan berikut ini tentang ciri-ciri anggota mamalia yang tidak benar adalah.... (Evaluasi)

- a. marsupialia melahirkan embrio prematur yang akan dirawat dalam kantong di dinding perut
- b. trenggiling merupakan hewan pemakan semut dan tidak memiliki gigi
- c. jerapah merupakan hewan pemakan tumbuhan dan memamah biak
- d. gading gajah merupakan gigi taring yang memanjang

Alasan:

Trenggiling adalah hewan yang memakan serangga, bukan semut, dan mereka memiliki gigi yg digunakan untuk mengigit makanan mereka.

10. Pada suatu pagi, Arga berjalan-jalan di kebun untuk melihat bunga yang sudah bermekaran. Ketika sedang beradadi kebun, Arga melihat seekor hewan dengan ciri-ciri sebagai berikut:

- (a) Pada fase larva, habitatnya berada di air
- (b) Pada fase dewasa, habitatnya berubah menjadi di darat
- (c) Kulitnya selalu basah oleh lendir

Berdasarkan ciri-ciri yang sudah diidentifikasi oleh Arga, dapat diprediksi bahwa hewan tersebut termasuk ke dalam kelas.... (Interpretasi)

- a. agnata
- b. amphibia
- c. reptilia
- d. mamalia

Alasan:

Amphibia adalah hewan yg memiliki dua fase dalam siklus hidupnya. yaitu fase larva dan fase dewasa. Pada fase larva, habitatnya berada di air dan pada fase dewasa, habitatnya berubah menjadi di darat.

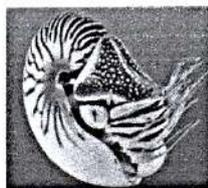
11. Setelah mempelajari materi Animalia, kita dapat mengetahui bahwa cacing memiliki berbagai jenis dan peranan yang berbeda-beda. Ada yang bersifat menguntungkan dan bersifat merugikan. Berdasarkan tabel di bawah ini, pasangan jenis cacing dengan peranannya yang sesuai adalah.... (Evaluasi)

	Jenis Cacing	Peranannya
a.	<i>Enterobius vermicularis</i>	Parasit pada paru-paru
b.	<i>Eunice viridis</i>	Bahan makanan
c.	<i>Lumbricus terrestris</i>	Parasit pada otot
d.	<i>Hirudo medicinalis</i>	Menyuburkan tanah

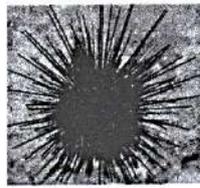
Alasan:

Hirudo medicinalis, yang dikenal juga sebagai cacing laut, memang memiliki peran dalam menyuburkan tanah.

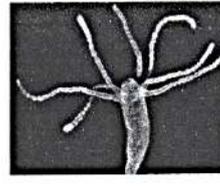
12. Suatu hari ketika Roni sedang berenang di laut. Dia menemukan berbagai macam biota seperti pada gambar berikut ini.



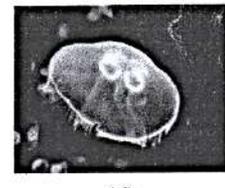
(a)



(b)



(c)



(d)

Setelah Roni mencari tahu lebih lanjut, ternyata dari hewan-hewan tersebut, terdapat jenis yang memiliki rongga tubuh sebagai alat pencernaan makanan, bereproduksi secara aseksual dengan pembentukan tunas dan seksual dengan pembentukan sel gamet, serta memiliki sengan. Hewan tersebut ditunjukkan dengan nomor.... (Interpretasi)

- a. (a) dan (b)
 b. (a) dan (c)
 c. (c) dan (b)
 d. (c) dan (d)

Alasan:

Karakteristik ini sesuai dgn hewan dari kelompok Cnidaria atau Coelenterata, yang mencakup ubur-ubur dari anemon laut.

**Rubrik Penilaian Instrumen Keterampilan Berpikir Kritis
pada Materi Animalia**

No.	Penyelesaian	Skor
1.	Jawaban: C Alasan: <i>Aurellia aurita</i> merupakan ubur ubur yang memiliki nematosista, dimana nematosista merupakan organel-organel sengat yang terdapat pada filum Cnidaria.	4
	Jawaban: C Alasan: Hanya dapat mengetahui bahwa <i>Aurellia aurita</i> merupakan ubur-ubur namun tidak dapat menjelaskan pengertian dari nematosista atau hanya menejelaskan nematosistea saja.	3
	Jawaban: C Alasan: Memberikan alasan selain dari poin pada skor 4	2
	Jawaban: C Alasan: Tidak dijawab	1
	Tidak dijawab atau jawaban salah	0
2.	Jawaban: A Alasan: <ul style="list-style-type: none"> • <i>Achantina fulica</i> atau bekicot merupakan hewan yang hidup pada daerah lembab seperti persawahan atau kebun-kebun • Serta memiliki kandungan protein tinggi, sehingga dapat dikonsumsi sebagai pengganti daging. 	4
	Jawaban: A Alasan: Hanya menyebutkan salah satu poin yang ada pada skor 4	3
	Jawaban: A Alasan: Memberikan alasan selain dari poin pada skor 4	2
	Jawaban: A Alasan: Tidak dijawab	1
	Tidak dijawab atau jawaban salah	0

No.	Penyelesaian	Skor
3.	Jawaban: D Alasan: <ul style="list-style-type: none"> • <i>Taenia solium</i> memiliki skoleks dengan enam kait kitin sedangkan pada <i>Taenia saginata</i> tidak ada skoleks • Kait pada skolek <i>Taenia solium</i> menyebabkan cacing ini menempel erat pada inang sehingga lebih sulit untuk dikeluarkan dibandingkan dengan <i>Taenia saginata</i> 	4
	Jawaban: D Alasan: Hanya menyebutkan salah satu poin yang ada pada skor 4	3
	Jawaban: D Alasan: Memberikan alasan selain dari poin pada skor 4	2
	Jawaban: D Alasan: Tidak dijawab	1
	Tidak dijawab atau jawaban salah	0
4.	Jawaban : C Alasan: <ul style="list-style-type: none"> • Karena daging yang dimasak tidak matang masih memiliki potensi adanya larva cacing yang hidup dan dapat berkembang dalam tubuh manusia jika termakan. • Sedangkan pada option selain D, merupakan kegiatan yang dapat memutus siklus hidup cacing. 	4
	Jawaban: C Alasan: Hanya menyebutkan salah satu poin yang ada pada skor 4	3
	Jawaban: C Alasan: Selain dari poin pada skor nomor 4	2
	Jawaban: C Alasan: Tidak dijawab	1
	Tidak dijawab, jawaban salah	0
5.	Jawaban: B Alasan: <ul style="list-style-type: none"> • Autoinfeksi adalah infeksi yang bersumber dari penderita itu sendiri 	4

No.	Penyelesaian	Skor
	<ul style="list-style-type: none"> • Autoinfeksi pada penyakit ini terjadi ketika telur cacing yang menempel pada kuku sehabis menggaruk, kemudian penderita langsung menggunakan tangannya untuk makan tanpa mencucinya terlebih dahulu, sehingga telur akan tertelan dan menginfeksi penderita lagi 	
	Jawaban: B Alasan: Hanya menyebutkan salah satu poin yang ada pada skor 4	3
	Jawaban: B Alasan: Tidak menyebutkan jawaban yang telah ditentukan	2
	Jawaban: B Alasan: Tidak dijawab	1
	Tidak dijawab atau jawaban salah	0
6.	Jawaban: D Alasan: <ul style="list-style-type: none"> • Karena vector yang dapat menyebabkan penyakit ini adalah nyamuk • Nyamuk yang menjadi perantara penyakit ini adalah <i>Culex</i> sp. Jadi dengan tidur menggunakan kelambu yang benar kita dapat mencegah terjadinya penyebaran infeksi oleh nyamuk. 	4
	Jawaban: D Alasan: Hanya menyebutkan salah satu poin yang ada pada skor 4	3
	Jawaban: D Alasan: Memberikan alasan selain dari poin pada skor 4	2
	Jawaban: D Alasan: Tidak dijawab	1
	Tidak dijawab atau jawaban salah	0
7.	Jawaban: D Alasan: <ul style="list-style-type: none"> • Karena <i>Musca domestica</i> adalah lalat yang memakan benda-benda busuk. • Sedangkan <i>Lucilia caesar</i> merupakan lalat hijau pemakan nektar. 	4

No.	Penyelesaian	Skor
	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Glossina palpalis</i> adalah lalat tsetes yang merupakan vektorpenyakit tidur di Afrika. • <i>Drosophila melanogaster</i> adalah lalat yang menjadi hama pada buah-buahan • <i>Aedes albopictus</i> merupakan vektor penyakit chikungunya. 	
	Jawaban: D Alasan: Hanya menyebutkan salah satu poin yang ada pada skor 4	3
	Jawaban: D Alasan: Menyebutkan alasan selain dari poin pada skor 4	2
	Jawaban: D Alasan: Tidak dijawab	1
	Tidak dijawab, jawaban salah	0
8.	Jawaban: C Alasan: <ul style="list-style-type: none"> • Karena tindakan tersebut akan membuat <i>Ophiotrix</i> sp. Kehilangan habitat aslinya • Selain itu, tindakan ini dapat mengakibatkan kepunahan bagi biota tersebut • Serta dapat mengganggu keseimbangan ekosistem 	4
	Jawaban: C Alasan: Hanya menyebutkan salah satu poin yang ada pada skor 4	3
	Jawaban: C Alasan: Memberikan alasan selain dari poin pada skor 4	2
	Jawaban: C Alasan: Tidak dijawab	1
	Tidak dijawab atau jawaban salah	0
9.	Jawaban: D Alasan: <ul style="list-style-type: none"> • Karena gajah adalah mamalia yang termasuk dalam ordo Proboscidea dan memiliki gigi seri (molar) berjumlah 12 • Oleh karena itu, gading gajah termasuk dalam salah satu gigi seri tersebut namun mengalami pemanjangan 	4

No.	Penyelesaian	Skor
	Jawaban: D Alasan: Hanya menyebutkan salah satu poin yang ada pada skor 4	3
	Jawaban: D Alasan: Memberikan alasan selain dari poin pada skor 4	2
	Jawaban: D Alasan: Tidak dijawab	1
	Tidak dijawab atau jawaban salah	0
10.	Jawaban: B Alasan: <ul style="list-style-type: none"> • Karena hewan pada pilihan jawaban a, b, dan d tidak memiliki ciri-ciri seperti hewan yang ditemukan oleh Arga • Agnata merupakan hewan tidak berahang dan tidak mengalami metamorfosis. Sedangkan reptil dan mamalia pun tidak mengalami metamorfosis dan kulitnya tidak berlendir 	4
	Jawaban: B Alasan: Hanya menyebutkan salah satu poin yang ada pada skor 4	3
	Jawaban: B Alasan: Tidak menyebutkan jawaban yang telah ditentukan	2
	Jawaban: B Alasan: Tidak dijawab	1
	Tidak dijawab atau jawaban salah	0
11.	Jawaban: B Alasan: <ul style="list-style-type: none"> • Karena <i>Eunice viridis</i> atau cacing palolo merupakan salah satu makanan sehari-hari yang dikonsumsi oleh orang dari pulau bagian Pasifik Selatan • <i>Enterobius vermicularis</i> merupakan cacing penyebab penyakit kremi • <i>Lumbricus terrestris</i> merupakan cacing tanah • <i>Hirudo medicinalis</i> merupakan lintah 	4
	Jawaban: B Alasan:	3

No.	Penyelesaian	Skor
	Hanya menyebutkan salah satu poin yang ada pada skor 4	
	Jawaban: B Alasan: Tidak menyebutkan jawaban yang telah ditentukan	2
	Jawaban: B Alasan: Tidak dijawab	1
	Tidak dijawab atau jawaban salah	0
12.	Jawaban: D Alasan: <ul style="list-style-type: none"> • Hewan pada nomor (a) adalah Nautilus sp. Dari Filum Mollusca dan tidak memiliki organel sengat • Hewan pada nomor (b) adalah bulu babi dari Filum Echinodermata dan tidak memiliki organel sengat • Hewan pada nomor (c) adalah <i>Hydra</i> dari Filum Cnidaria yang memiliki organel sengat pada tentakelnya • Hewan pada nomor (d) adalah <i>Aurelia aurita</i> dari Filum Cnidaria yang memiliki organel sengat pada tentakelnya 	4
	Jawaban: D Alasan: Hanya menyebutkan salah satu poin yang ada pada skor 4	3
	Jawaban: D Alasan: Tidak menyebutkan jawaban yang telah ditentukan	2
	Jawaban: D Alasan: Tidak dijawab	1
	Tidak dijawab atau jawaban salah	0

Petunjuk Penilaian:

$$\text{Nilai} = \frac{\text{Jumlah skor yang didapat}}{\text{Jumlah skor maksimum (48)}} \times 100$$

Lampiran 4. Instrumen Literasi Biologi pada Materi Animalia

Jawablah Pertanyaan di Bawah ini dengan Tepat dan Berikan Alasan untuk Mendukung Jawaban Tersebut!

1. Semua organisme hidup yang ada di bumi baik di darat maupun perairan pasti akan mati. Oleh karena itu, dibutuhkan hewan yang dapat bertindak sebagai detritivor atau pemakan sisa organisme mati baik sisa hewan maupun tumbuhan. Setelah mempelajari materi animalia dapat diketahui bahwa salah satu hewan yang dapat bertindak menjadi detritivor khususnya pada perairan laut adalah.... **(Fungsional)**
- Aurelia aurita*
 - Nautilus* sp.
 - Holothuria atra*
 - Tubifex* sp.

Alasan:

Detritivor adalah organisme yang memakan detritus atau bahan organik mati

2. Suatu hari ketika Linda sedang berenang di laut, dia menemukan organisme dengan ciri sebagai berikut:
- Memiliki tubuh yang berpori-pori
 - Belum memiliki organ pencernaan, sistem saraf, dan peredaran darah
 - Memiliki sistem sirkulasi air
 - Memiliki spikula yang tersusun dari zat kapur
 - Umunya hidup di laut dangkal
- Berdasarkan pernyataan di atas, dapat kita ketahui bahwa biota tersebut termasuk dalam kelas.... **(Nominal)**
- Demospongiae
 - Hexactinellida
 - Hydrozoa
 - Calcarea

Alasan:

Hexactinellida adalah kelas dari anggota hewan tak bertulang belakang yang termasuk dalam Filum Porifera.

3. Perhatikan gambar di bawah ini!



Sumber: <https://4.bp.blogspot.com>

Gambar di atas merupakan sebuah kerang yang memproduksi mutiara. Banyak nelayan yang membudidayakan kerang ini karena harga jual mutiara yang tinggi. Untuk membuat mutiara diperlukan kerang mutiara dan benda asing berupa arang agar terbentuk butiran mutiara. Butiran arang ini diselipkan di antara.... (Multidimensi)

- Lapisan nakreas dan prismatic
- Lapisan nakreas dan mantel
- Lapisan prismatic dan mantel
- Lapisan periostakum dan mantel

Alasan:

Mutiara terbentuk ketika benda asing, seperti arang, masuk ke dalam kerang. Kerang kemudian menutupi benda asing tersebut dgn lapisan nakreas, yg merupakan jaringan yg menghasilkan mutiara.

4. Suatu hari, Rama berjalan-jalan di taman dekat rumahnya. Banyak sekali hewan-hewan yang ditemuinya, tetapi Rama belum mengetahui nama-nama hewan tersebut. Namun demikian, Rama sudah membawa bekal dari ayahnya, yaitu sebuah kunci determinasi hasil buatan ayahnya untuk membantu Rama mengidentifikasi hewan-hewan di taman tersebut. Berikut ini adalah kunci determinasi yang dibawah oleh Rama.

1.	a.	Hewan tidak bertulang belakang.....	2
	b.	Hewan memiliki ruas tulang belakang.....	3
2.	a.	Tubuh lunak, kaki tidak berbuku-buku.....	siput
	b.	Tubuh tidak lunak dan berbuku-buku.....	4
3.	a.	Bergerak dengan sirip.....	ikan
	b.	Bergerak bukan dengan sirip.....	5
4.	a.	Bersayap.....	6
	b.	Tidak bersayap.....	lipan
5.	a.	Menyusui anaknya.....	kerbau
	b.	Tidak menyusui anaknya.....	7
6.	a.	Sayapnya sisik.....	kupu-kupu
	b.	Sayapnya lurus.....	belalang
7.	a.	Mengalami metamorphosis.....	katak
	b.	Tidak mengalami metamorphosis.....	8
8.	a.	Tidak mengerami telurnya.....	buaya
	b.	Mengerami telurnya.....	burung

Berdasarkan kunci determinasi tersebut, persamaan antara burung dengan katak antara lain adalah.... **(Struktural)**

- a. memiliki tulang belakang, tubuh keras dan tidak berbuku-buku, serta bertelur
- b. memiliki tulang belakang, bergerak bukan dengan sirip, dan tidak menyusui anaknya
- c. tidak bertulang belakang, tubuh lunak dan berbuku-buku, serta mengerami telurnya
- d. tidak bertulang belakang, bergerak dengan sirip, dan tidak menyusui anaknya

Alasan:

Hewan tersebut memiliki banyak kesamaan

5. Pada hari Rabu, 13 Desember 2023, detikEdu mengabarkan bahwa sampah plastik membuat para hewan kecil di laut tidak dapat bereproduksi dengan normal. Salah satunya adalah krustasea mirip udang, yang tidak dapat lagi melakukan perkawinan dan reproduksi. Penelitian dalam *Sciencedirect Environmental Pollution* menunjukkan bahwa banyaknya sampah plastic di laut memberi pengaruh buruk pada hewan-hewan di laut. Berdasarkan berita di atas, berikut ini cara yang tepat untuk mengurangi penggunaan plastik di sekolah adalah.... **(Multidimensi)**

- ☒ a. Membawa botol minum, tempat makan, dan alat makan sendiri
- b. Membawa botol minum, sendok plastik, dan tumbler air minum
- c. Membawa alat makan, menggunakan tempat makan mika, dan tumbler
- d. Membawa alat makan, tumbler, dan menggunakan sedotan plastik

Alasan:

katena harus menjaga kelestarian lingkungan.

6. Perhatikan gambar dan kunci determinasi di bawah ini!



Ketika adik pergi ke sawah untuk menemani kakek menanam padi, adik melihat hewan dengan bentuk seperti gambar di atas.

1.	a.	Hewan memiliki bertulan belakang.....	2
	b.	Hewan tidak memiliki tulang belakang.....	3
2.	a.	Tubuh dituutpi bulu.....	Aves
	b.	Tubuh ditutupi sisik.....	Pisces
3.	a.	Tubuh lunak.....	4
	b.	Tubuh berpori.....	Porifera
4.	a.	Alat gerak kaki di kepala.....	Cephalopoda
	b.	Alat gerak kaki di perut.....	Gastropoda

Jika dicocokkan degan kunci determinais yang telah disediakan, kunci dikotom untuk hewan tersebut adalah.... **(Struktural)**

- a. 1a – 2b
- b. 1b – 3b
- c. 1b – 3a – 4a
- ☒ d. 1b – 3a – 4b

Alasan:

Karena hewan tersebut tidak memiliki kaki

7. Pada suatu sore yang cerah, kamu dan adikmu sedang menyiram tanaman di halaman belakang rumah. Ketika sedang asik menyiram, adikmu tiba-tiba berteriak karena melihat hewan kaki seribu yang bermunculan dari tanah. Dengan segera dia mengambil pembasmi serangga untuk membasmi hewan tersebut. Apa yang akan kamu lakukan jika melihatnya.... (Fungsional)
- Ikut berteriak karena kaget dan ketakutan
 - Membantu adikmu menyemprotkan pembasmi serangga
 - Melarang adikmu melakukan hal tersebut
 - Pergi meminta bantuan orang tua

Alasan:

Karena hewan tersebut tidak berbahaya dan hewan tersebut penting untuk pohon.

8. Dalam ilmu biologi, hewan dapat diklasifikasi atau dikelompokkan berdasarkan urutan takson. Pada dasarnya, takson merupakan istilah yang digunakan dalam ilmu Taksonomi, yang berkaitan dengan pengklasifikasian, pengelompokan, dan pemberian nama terhadap makhluk hidup. Urutan takson hewan dari yang tertinggi hingga tingkat yang lebih rendah, mewakili tingkatan klasifikasi yang semakin spesifik. Berikut ini merupakan urutan takson dari tingkat tertinggi hingga terendah yang paling tepat adalah.... (Nominal)
- Kingdom, Famili, Kelas, Filum, Ordo, Genus, Spesies
 - Kingdom, Filum, Kelas, Ordo, Famili, Genus, Spesies
 - Kelas, Kingdom, Filum, Famili, Ordo, Genus, Spesies
 - Famili, Filum, Kingdom, Kelas, Ordo, Genus, Spesies

Alasan:

Karena, pada dasarnya takson merupakan istilah yg digunakan dalam ilmu taksonomi.

**Rubrik Penilaian Instrumen Literasi Biologi
pada Materi Animalia**

No.	Penyelesaian	Skor
1.	Jawaban: C Alasan: <ul style="list-style-type: none"> • Detritivor merupakan hewan pemakan detritus atau sisa organisme mati • Kelompok hewan yang memiliki peran sebagai detritivore pada perairan laut terdapat pada Filum Echinodermata salah satunya yaitu <i>Holothuria atra</i>. 	4
	Jawaban: C Alasan: Hanya menyebutkan salah satu poin yang ada pada skor 4	3
	Jawaban: C Alasan: Memberikan alasan selain dari poin pada skor 4	2
	Jawaban: C Alasan: Tidak dijawab	1
	Tidak dijawab atau jawaban salah	0
2.	Jawaban: B Alasan: <ul style="list-style-type: none"> • Karena benda asing akan disimpan dalam kantong pada mantel, dimana epitelium kantong akan mensekresi nakreas yang kemudian akan melapisi benda asing tersebut sedikit demi sedikit. 	4
	Jawaban: B Alasan: Menyebutkan alasan yang kurang lengkap seperti, pada lapisan tersebut mutiara terbentuk/hanya menyebutkan fungsi dari salah satu lapisan yaitu lapisan nakreas atau mantel.	3
	Jawaban: B Alasan: Tidak menyebutkan jawaban yang telah ditentukan	2
	Jawaban: B Alasan: Tidak dijawab	1
	Tidak dijawab atau jawaban salah	0

No.	Penyelesaian	Skor
3.	Jawaban: B Alasan: <ul style="list-style-type: none"> • Karena benda asing akan disimpan dalam kantong pada mantel, dimana epitelium kantong akan mensekresi nakreas yang kemudian akan melapisi benda asing tersebut sedikit demi sedikit. 	4
	Jawaban: B Alasan: Menyebutkan alasan yang kurang lengkap seperti, pada lapisan tersebut mutiara terbentuk/hanya menyebutkan fungsi dari salah satu lapisan yaitu lapisan nakreas atau mantel.	3
	Jawaban: B Alasan: Tidak menyebutkan jawaban yang telah ditentukan	2
	Jawaban: B Alasan: Tidak dijawab	1
4.	Jawaban: B Alasan: <ul style="list-style-type: none"> • Untuk menentukan persamaan burung dengan katak langkah pertama adalah mencari kunci detrminasi dari burung dan katak • Kunci determinasi burung 1b – 3b – 5b – 7b – 8b • Kunci determinasi katak 1b – 3b – 5b – 7a • Dari kedua kunci determinasi tersebut, terlihat persamaannya yaitu pada nomor 1b – 3b – 5b di mana nomor tersebut menunjukkan bahwa burung dan katak memiliki kesamaan adanya tulang belakang, bergerak bukan dengan sirip, dan tidak menyusui anaknya 	4
	Jawaban: B Alasan: Hanya menyebutkan salah satu poin yang ada pada skor 4	3
	Jawaban: B Alasan: Tidak menyebutkan jawaban yang telah ditentukan	2
	Jawaban: B Alasan: Tidak dijawab	1
	Tidak dijawab atau jawaban salah	0

No.	Penyelesaian	Skor
5.	Jawaban: A Alasan: <ul style="list-style-type: none"> • Tentunya cara untuk mengurangi sampah plastik di lingkungan sekolah adalah dengan tidak menggunakan bahan-bahan yang terbuat dari plastik • Contohnya adalah membawa tempat minum dan tempat makan sendiri dari rumah • Membawa peralatan makan dari rumah yang tidak terbuat dari plastik 	4
	Jawaban: A Alasan: Hanya menyebutkan salah satu poin yang ada pada skor 4	3
	Jawaban: A Alasan: Tidak menyebutkan jawaban yang telah ditentukan	2
	Jawaban: A Alasan: Tidak dijawab	1
	Tidak dijawab atau jawaban salah	0
6.	Jawaban: D Alasan: <ul style="list-style-type: none"> • Jika ditelusuri kunci determinasinya yang dimulai dari nomor 1 diketahui bahwa hewan tersebut tidak memiliki tulang belakang. Maka lanjut ke nomor 3 • Hewan tersebut memiliki tubuh yang lunak. Oleh karena itu identifikasi lanjut ke nomor 4. • Hewan ini bergerak dengan otot perut atau bisa disebut sebagai kaki perut. Sehingga didapatkan bahwa hewan ini termasuk ke dalam Filum Gastropoda 	4
	Jawaban: D Alasan: Hanya menyebutkan salah satu poin yang ada pada skor 4	3
	Jawaban: D Alasan: Tidak menyebutkan jawaban yang telah ditentukan	2
	Jawaban: D Alasan: Tidak dijawab	1
	Tidak dijawab atau jawaban salah	0

No.	Penyelesaian	Skor
7.	Jawaban: C Alasan: <ul style="list-style-type: none"> • Karena hewan tersebut termasuk dalam subfilum Myriapoda yang tidak berbahaya dan merugikan • Kaki seribu memiliki peran untuk memecah bahan organik pembentuk humus • Selain itu, penggunaan pembasmi serangga dapat merusak lingkungan 	4
	Jawaban: C Alasan: Hanya menyebutkan salah satu poin yang ada pada skor 4	3
	Jawaban: C Alasan: Memberikan alasan selain dari poin pada skor 4	2
	Jawaban: C Alasan: Tidak dijawab	1
	Tidak dijawab atau jawaban salah	0
8.	Jawaban: B Alasan: <ul style="list-style-type: none"> • Kingdom adalah tingkat takson yang memiliki lima klasifikasi utama yaitu Animalia, Fungi, Monera, Plantae, dan Protista • Filum, tingkatan takson dimana organisme dalam satu filum adalah organisme dengan karakteristik mencolok yang sama • Kelas adalah kelompok organisme yang sudah diklasifikasi berdasarkan kemiripan yang lebih mendetail • Ordo, pengelompokan hewan setelah kelas dengan ciri yang lebih spesifik • Famili, pengelompokan hewan yang lebih spesifik dan mencakup hewan yang mirip satu sama lain dalam karakteristiknya. • Genus, organisme di dalam genus yang sama memiliki kesamaan fisik dan genetik. • Spesies, tingkatan ordo terakhir di mana organisme dalam spesies yang sama memiliki kemiripan yang tinggi. 	4
	Jawaban: B Alasan: Hanya menyebutkan salah satu poin yang ada pada skor 4	3

No.	Penyelesaian	Skor
	Jawaban: B Alasan: Tidak menyebutkan jawaban yang telah ditentukan	2
	Jawaban: B Alasan: Tidak dijawab	1
	Tidak dijawab atau jawaban salah	0

Petunjuk Penilaian:

$$\text{Nilai} = \frac{\text{Jumlah skor yang didapat}}{\text{Jumlah skor maksimum (32)}} \times 100$$



Lampiran 5. Hasil Uji Validitas Instrumen Keterampilan Berpikir Kritis dan Literasi Biologi

Validitas Butir Soal Instrumen Keterampilan Berpikir Kritis dalam Materi Animalia

Kriteria:

Jika r hitung $>$ r tabel dinyatakan soal valid

Jika r hitung $<$ r tabel dinyatakan soal tidak valid

r tabel = 1,69

N = 36

DF ($N-2$) = 34 dengan $\alpha = 0,05$ (two-tail)

Butir Soal	r hitung	r tabel	Keputusan
1.	2,06	1,69	Valid
2.	2,18	1,69	Valid
3.	3,23	1,69	Valid
4.	0,62	1,69	Tidak Valid
5.	2,22	1,69	Valid
6.	2,18	1,69	Valid
7.	1,79	1,69	Valid
8.	1,77	1,69	Valid
9.	3,00	1,69	Valid
10.	2,25	1,69	Valid
11.	3,40	1,69	Valid
12.	2,72	1,69	Valid

Berdasarkan perhitungan yang telah dilakukan diketahui bahwa terdapat satu soal yang “Tidak Valid” yaitu butir soal nomor 4. Sehingga, dalam penelitian ini untuk instrumen keterampilan berpikir kritis digunakan 11 butir soal.

Validitas Butir Soal Instrumen Literasi Biologi dalam Materi Animalia

Kriteria:

Jika r hitung $>$ r tabel dinyatakan soal valid

Jika r hitung $<$ r tabel dinyatakan soal tidak valid

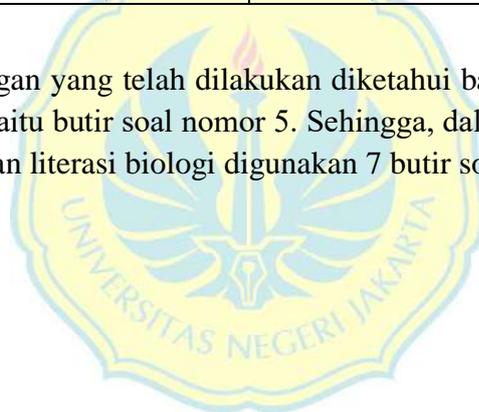
r tabel = 1,69

N = 36

DF ($N-2$) = 34 dengan $\alpha = 0,05$ (two-tail)

Butir Soal	r hitung	r tabel	Keputusan
1.	4,22	1,69	Valid
2.	1,92	1,69	Valid
3.	7,33	1,69	Valid
4.	3,71	1,69	Valid
5.	0,85	1,69	Tidak Valid
6.	1,94	1,69	Valid
7.	2,12	1,69	Valid
8.	3,34	1,69	Valid

Berdasarkan perhitungan yang telah dilakukan diketahui bahwa terdapat satu soal yang “Tidak Valid” yaitu butir soal nomor 5. Sehingga, dalam penelitian ini untuk instrumen keterampilan literasi biologi digunakan 7 butir soal.



Lampiran 6. Hasil Uji Reliabilitas Instrumen Keterampilan Bepikir Kritis dan Literasi Biologi

Hasil Uji Reliabilitas Instrumen Keterampilan Bepikir Kritis

Reliability Statistics

Cronbach's Alpha	N of items
0,85	11

Hasil Uji Reliabilitas Instrumen Literasi Biologi

Reliability Statistics

Cronbach's Alpha	N of items
0,86	7

Berdasarkan perhitungan reliabilitas dengan bantuan SPSS versi 27, didapatkan reliabilitas instrumen keterampilan berpikir kritis sebesar 0,847 dan instrument literasi biologi sebesar 0,860. Hasil tersebut menunjukkan bahwa soal tersebut reliabel. Sesuai dengan (Yusup, 2018) bahwa kriteria soal yang dinyatakan reliabel yaitu ketika hasil perhitungan koefisien Alpha Cronbach lebih dari 0,70.

Lampiran 7. Nilai Keterampilan Berpikir Kritis Peserta Didik di Kelas Eksperimen dan Kontrol

No.	Kelas Eksperimen (<i>Flipped Classroom</i> berbasis STEM)		No.	Kelas Kontrol (<i>Flipped Classroom</i> berbasis <i>Scientific Approach</i>)	
1.	77	73	1.	59	59
2.	68	66	2.	41	41
3.	70	66	3.	43	43
4.	82	70	4.	52	52
5.	68	66	5.	45	45
6.	75	82	6.	52	52
7.	68	66	7.	48	48
8.	77	73	8.	64	64
9.	66	61	9.	36	36
10.	82	84	10.	57	57
11.	68	70	11.	52	52
12.	64	59	12.	43	43
13.	55	61	13.	39	39
14.	77	73	14.	59	59
15.	70	70	15.	52	52
16.	57	57	16.	41	41
17.	75	73	17.	55	55
18.	70	61	18.	43	43
19.	77	66	19.	52	52
20.	75	77	20.	66	66
21.	68	68	21.	66	66
22.	77	73	22.	57	57
23.	80	80	23.	59	59
24.	61	59	24.	48	48
25.	59	73	25.	43	43
26.	68	64	26.	43	43
27.	66	84	27.	55	55
28.	59	68	28.	45	45
29.	68	77	29.	52	52
30.	70	68	30.	52	52
	Rata-Rata	69.80		Rata-Rata	53.40

Lampiran 8. Nilai Literasi Biologi Peserta Didik di Kelas Eksperimen dan Kontrol

No.	Kelas Eksperimen (<i>Flipped Classroom</i> berbasis STEM)		No.	Kelas Kontrol (<i>Flipped Classroom</i> berbasis <i>Scientific Approach</i>)	
1.	68	75	1.	39	50
2.	57	64	2.	43	46
3.	79	61	3.	57	61
4.	71	57	4.	50	54
5.	68	57	5.	46	50
6.	79	82	6.	61	61
7.	64	57	7.	39	39
8.	86	82	8.	61	57
9.	68	68	9.	50	50
10.	79	75	10.	46	50
11.	68	68	11.	39	43
12.	71	64	12.	43	46
13.	68	75	13.	43	50
14.	79	86	14.	57	61
15.	93	86	15.	61	68
16.	82	75	16.	43	39
17.	93	71	17.	57	50
18.	68	75	18.	54	61
19.	75	79	19.	57	57
20.	82	82	20.	68	64
21.	57	68	21.	46	50
22.	71	68	22.	50	54
23.	75	82	23.	32	57
24.	79	68	24.	32	50
25.	75	79	25.	32	57
26.	82	64	26.	39	39
27.	71	71	27.	43	46
28.	64	61	28.	39	43
29.	79	75	29.	50	54
30.	75	79	30.	46	39
	Rata-Rata	73,00		Rata-Rata	49.50

Lampiran 9. Nilai Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD)

Pertemuan 1

Kelas Eksperimen		Kelas Kontrol	
Kelompok	Nilai	Kelompok	Nilai
1	80,00	1	85,00
2	83,00	2	85,00
3	85,00	3	90,00
4	85,00	4	80,00
5	88,00	5	80,00
6	90,00	6	85,00
7	85,00	7	80,00
8	80,00	8	85,00
9	88,00	9	80,00
Rata-rata	84,80	Rata-rata	83,30

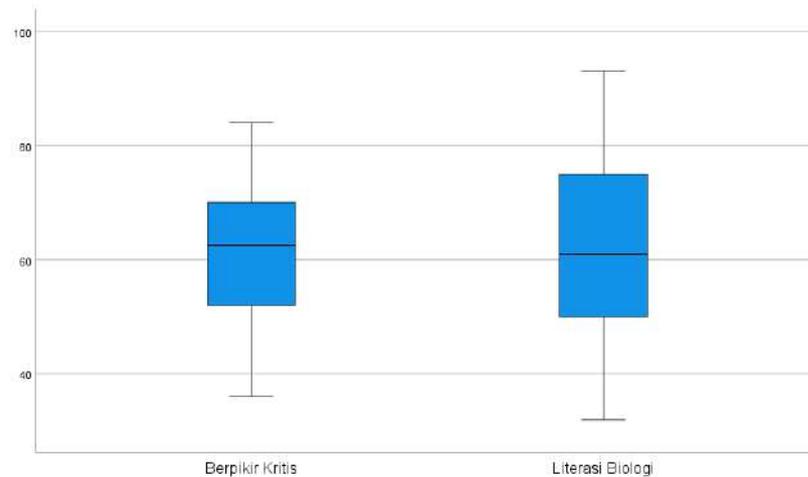
Pertemuan 2

Kelas Eksperimen		Kelas Kontrol	
Kelompok	Nilai	Kelompok	Nilai
1	80,00	1	88,00
2	80,00	2	85,00
3	85,00	3	85,00
4	88,00	4	88,00
5	88,00	5	80,00
6	90,00	6	85,00
7	85,00	7	80,00
8	88,00	8	80,00
9	85,00	9	78,00
Rata-rata	85,40	Rata-rata	83,20

Lampiran 10. Data Hasil Pengujian Uji Prasyarat MANOVA

Berikut ini beberapa asumsi MANOVA yang harus dipenuhi sebelum melaksanakan uji MANOVA:

1. Tidak Ada Outliner



Outlier ditampilkan sebagai titik-titik yang terpisah dari box plot. Berdasarkan gambar box plot yang ditampilkan, baik pada data keterampilan berpikir kritis dan literasi biologi, tidak ada titik-titik di luar box plot sehingga dapat dikatakan bahwa data tersebut tidak memiliki *outlier*.

2. Normalitas Univariat

a. Keterampilan Berpikir Kritis

Kelas	Kolmogorov-Smirnov		
	Statistik	df	Signifikansi
Pre-Test Eksperimen (FC-STEM)	0,10	60	0,17
Post-Test Eksperimen (FC-STEM)	0,10	60	0,18
Pre-Test Kontrol (FC-SA)	0,09	60	0,20
Post-Test Kontrol (FC-SA)	0,09	60	0,20

b. Literasi Biologi

Kelas	Kolmogorov-Smirnov		
	Statistik	df	Signifikansi
Pre-Test Eksperimen (FC-STEM)	0,11	60	0,07
Post-Test Eksperimen (FC-STEM)	0,11	60	0,08
Pre-Test Kontrol (FC-SA)	0,09	60	0,20
Post-Test Kontrol (FC-SA)	0,11	60	0,07

Berdasarkan hasil uji normalitas pada data keterampilan berpikir kritis dan literasi biologi peserta didik baik pada kelas eksperimen dan kontrol menunjukkan

hasil nilai signifikansi lebih besar dari α 0.05 sehingga dapat dikatakan bahwa data berdistribusi normal.

3. Normalitas Multivariat

No.	Tes	Statistik	Nilai p
1.	Tes Kemiringan Mardia	1,26	0,21
	Tes Kurtosis Mardia	-0,88	0,38
	Tes Mardia	0,93	0,16
2.	Tes Henze-Zirkler	0,71	0,69

Berdasarkan data yang diperoleh, terlihat bahwa nilai signifikansi yang dihasilkan dari Uji Mardia's dan Uji Henze-Zirkle's lebih besar dari α 0.05. Oleh karena itu dapat dikatakan bahwa data normal multivariat.

4. Homogenitas Varian

a. Keterampilan Berpikir Kritis

	Levene Statistik	df1	df2	Signifikansi
Based on Mean	1,04	3,00	236,00	0,38
Based on Median	0,92	3,00	236,00	0,43
Based on Median and with adjusted df	0,92	3,00	223,39	0,43
Based on trimmed mean	1,03	3,00	236,00	0,38

b. Literasi Biologi

	Levene Statistik	df1	df2	Signifikansi
Based on Mean	0,53	3,00	236,00	0,67
Based on Median	0,47	3,00	236,00	0,70
Based on Median and with adjusted df	0,47	3,00	223,66	0,70
Based on trimmed mean	0,55	3,00	236,00	0,65

Berdasarkan hasil uji homogenitas pada data keterampilan berpikir kritis dan literasi biologi peserta didik baik pada kelas eksperimen dan kontrol menunjukkan hasil nilai signifikansi lebih besar dari α 0.05 sehingga dapat dikatakan bahwa data homogen.

5. Homogenitas Matriks Kovarians (Uji Box's M)

Tabel. Box's Homogeneity of Covariance Matrices Test

χ^2	df	p
2,91	3	0.41

Berdasarkan hasil yang diperoleh, menunjukkan bahwa nilai signifikansi 0.405. Nilai ini lebih besar dari α 0.05 sehingga dapat dikatakan bahwa data homogen.

6. Tidak ada Multikolinieritas

	VIF	Tolerance
Berpikir Kritis	1,99	0,50
Literasi Biologi	1,99	0,50

Nilai VIF (Variance Inflation Factor) yang semakin tinggi menunjukkan adanya tingkat multikolinieritas yang tinggi. Nilai VIF yang umumnya dianggap sebagai ambang batas adalah 10. Berdasarkan data yang tertera pada tabel di atas, menunjukkan bahwa nilai VIF untuk kedua variabel adalah 1.99. Nilai ini lebih rendah dibandingkan 10. Sehingga dapat dikatakan bahwa antar variabel tersebut tidak terjadi multikolinieritas.



Lampiran 11. Data Hasil Pengujian Hipotesis MANOVA

1. Hipotesis

Kriteria pengambilan keputusan uji MANOVA yaitu, jika hasil setiap uji *Pillai's Trace*, *Wilks Lambda*, *Hotelling's Trace*, *Roys's Largest Root* menunjukkan nilai signifikansi $< 0,05$, maka hipotesis yang digunakan:

H_0 : Tidak terdapat peningkatan keterampilan berpikir kritis dan literasi biologi peserta didik yang menerapkan model *flipped classroom* berbasis STEM

H_1 : Terdapat peningkatan keterampilan berpikir kritis dan literasi biologi peserta didik yang menerapkan model *flipped classroom* berbasis STEM

2. Kriteria

H_0 ditolak jika nilai signifikansi $> 0,05$

H_1 diterima jika nilai signifikansi $< 0,05$

3. Hasil Perhitungan

Uji Manova	value	F	df1	df2	p
Pillai's Trace	0,69	128,00	2,00	117,00	<.001
Wilks' Lambda	0,31	128,00	2,00	117,00	<.001
Hotelling's Trace	2,19	128,00	2,00	117,00	<.001
Roy's Largest Root	2,19	128,00	2,00	117,00	<.001

4. Kesimpulan

Hasil dari uji *Pillai's Trace*, *Wilks Lambda*, *Hotelling's Trace*, *Roys's Largest Root* menunjukkan nilai signifikansi < 0.001 nilai ini tentunya $<$ dari 0.05 oleh karena itu, sesuai dengan dasar pengambilan keputusan yaitu tolak H_0 dan terima H_1 . Data ini dapat diartikan bahwa terdapat peningkatan secara signifikan keterampilan berpikir kritis dan literasi biologi peserta didik yang menggunakan model *flipped classroom* berbasis STEM dalam kegiatan pembelajaran.

Lampiran 12. Data Observasi Guru pada Kelas Eksperimen

LEMBAR OBSERVASI KETERLAKSANAAN KEGIATAN PEMBELAJARAN MENGGUNAKAN MODEL *FLIPPED CLASSROOM* BERBASIS STEM

Petunjuk Pengisian

Berilah tanda ceklist (✓) pada kolom yang telah disediakan sesuai kejadian pada pelaksanaan pembelajaran!

Pertemuan Ke-1

Tahapan Pembelajaran	No.	Aspek Kegiatan Guru dan Komponen STEM	Keterlaksanaan	
			Ya	Tidak
Fase In Class	PEMBUKAAN			
	1.	Mempersiapkan peserta didik untuk memulai pembelajaran.	✓	
	2.	Memberitahu kegiatan yang akan dilakukan dan tujuan pembelajaran.	✓	
	3.	Menggali kemampuan awal peserta didik melalui aperepsi (<i>Science</i>)	✓	
	INTI			
	4.	Membagi peserta didik ke dalam kelompok heterogen.	✓	
	5.	Memberi tahu alokasi waktu pengerjaan tugas.		✓
	6.	Menyelesaikan kegiatan diskusi tepat waktu.		✓
	7.	Membimbing peserta didik menggunakan sumber yang relevan. (<i>Science, Technology</i>)	✓	
	8.	Membimbing dan memotivasi peserta didik untuk mengumpulkan informasi yang sesuai. (<i>Science, Technology</i>)	✓	
	9.	Melakukan cek pada tiap kelompok untuk memantau kegiatan peserta didik dalam kelompok.	✓	
	10.	Mengusahakan agar setiap peserta didik dalam kelompok terlibat aktif dalam penyelesaian masalah.	✓	
	11.	Selama tahap membimbing, guru tidak langsung memberi jawaban pada peserta didik terkait permasalahan diskusi. (<i>Science</i>)	✓	

Tahapan Pembelajaran	No.	Aspek Kegiatan Guru dan Komponen STEM	Keterlaksanaan		
			Ya	Tidak	
	12.	Meminta peserta didik untuk menyampaikan hasil diskusi. (<i>Science, Mathematics</i>)	✓		
	13.	Memotivasi peserta didik untuk terlibat aktif dalam pembelajaran.	✓		
	14.	Merangsang interaksi antar peserta didik pada saat diskusi berlangsung.	✓		
	15.	Memberikan umpan balik terhadap kesalahan peserta didik pada saat diskusi.	✓		
	16.	Mengajukan pertanyaan relevan untuk membantu peserta didik dalam menemukan jawaban dari permasalahan yang didiskusikan.	✓		
	17.	Merespon terhadap aktivitas yang dilakukan peserta didik.	✓		
	PENUTUP				
	18.	Memberikan klarifikasi terhadap hasil permasalahan yang telah didiskusikan.		✓	
	19.	Secara klasikal meminta peserta didik untuk memberikan kesimpulan terhadap kegiatan pembelajaran yang telah dilakukan. (<i>Science, Mathematics</i>)	✓		
Fase Post Class	1.	Mengarahkan siswa untuk mengakses materi selanjutnya pada kelas online. (<i>Science, Technology</i>)	✓		
	2.	Mengarahkan siswa untuk menyelesaikan kuis dan tugas yang telah diberikan dalam kelas online.	✓		
	3.	Memeriksa kelengkapan tugas setiap siswa dalam kelas online. (<i>Technology</i>)	✓		
TOTAL			19	3	

Persentase keterlaksanaan guru dalam melaksanakan tahapan pembelajaran

$$\text{Keterlaksanaan Pertemuan Ke-1 (\%)} = \frac{\text{Aspek yang terlaksana}}{22} \times 100\%$$

$$\text{Keterlaksanaan Pertemuan Ke-1 (\%)} = \frac{19}{22} \times 100\% = 86\%$$

Pertemuan Ke-2

Tahapan Pembelajaran	No.	Aspek Kegiatan Guru dan Komponen STEM	Keterlaksanaan	
			Ya	Tidak
Fase Pre-Class	1.	Guru mempersiapkan materi yang akan diupload. <i>(Technology)</i>	✓	
	2.	Guru meminta peserta didik untuk mengakses materi melalui <i>Google Classroom</i> . <i>(Technology)</i>	✓	
	3.	Mengecek kehadiran peserta didik pada kelas online. <i>(Technology)</i>	✓	
	4.	Memotivasi peserta didik untuk aktif dalam kelas online.		✓
	5.	Memberitahu kegiatan yang akan dilakukan.	✓	
	6.	Menggali pemahaman peserta didik melalui pertanyaan yang relevan. <i>(Science, Mathematics)</i>	✓	
Fase In Class	PEMBUKAAN			
	1.	Mempersiapkan peserta didik untuk memulai pembelajaran.	✓	
	2.	Menyebutkan dan menjelaskan tujuan pembelajaran.	✓	
	3.	Memberitahu kegiatan yang akan dilakukan.	✓	
	4.	Memotivasi peserta didik untuk aktif dalam kegiatan pembelajaran.	✓	
	5.	Menggali kemampuan awal peserta didik melalui apersepsi. <i>(Science)</i>	✓	
	INTI			
	6.	Membagi peserta didik ke dalam kelompok heterogen.	✓	
	7.	Memberi tahu alokasi waktu pengerjaan tugas.	✓	
	8.	Menyelesaikan kegiatan diskusi tepat waktu.		✓
	9.	Membimbing peserta didik menggunakan sumber yang relevan. <i>(Science, Technology)</i>	✓	
	10.	Membimbing dan memotivasi peserta didik untuk mengumpulkan informasi yang sesuai. <i>(Science, Technology)</i>	✓	
11.	Mengusahakan agar setiap peserta didik dalam kelompok terlibat aktif dalam penyelesaian masalah. <i>(Science)</i>	✓		
12.	Selama tahap membimbing, guru tidak langsung memberi jawaban pada peserta	✓		

Tahapan Pembelajaran	No.	Aspek Kegiatan Guru dan Komponen STEM	Keterlaksanaan	
			Ya	Tidak
		didik terkait permasalahan diskusi. <i>(Science)</i>		
	13.	Meminta peserta didik untuk menyampaikan hasil diskusi. <i>(Science, Mathematics)</i>	✓	
	14.	Memotivasi peserta didik untuk terlibat aktif dalam pembelajaran.	✓	
	15.	Memberikan umpan balik terhadap kesalahan peserta didik pada saat diskusi.	✓	
	PENUTUP			
	16.	Memberikan klarifikasi terhadap hasil permasalahan yang telah didiskusikan.	✓	
	17.	Secara klasikal meminta peserta didik untuk memberikan kesimpulan terhadap kegiatan pembelajaran yang telah dilakukan.	✓	
Fase Post Class	1.	Mengarahkan siswa untuk mengakses materi selanjutnya pada kelas online. <i>(Science, Technology)</i>	✓	
	2.	Mengarahkan siswa untuk menyelesaikan kuis dan tugas yang telah diberikan dalam kelas online. <i>(Science, Technology)</i>	✓	
	3.	Memeriksa kelengkapan tugas setiap siswa dalam kelas online. <i>(Technology)</i>	✓	
TOTAL			24	2

Persentase keterlaksanaan guru dalam melaksanakan tahapan pembelajaran

$$\text{Keterlaksanaan Pertemuan Ke-2 (\%)} = \frac{\text{Aspek yang terlaksana}}{26} \times 100\%$$

$$\text{Keterlaksanaan Pertemuan Ke-2 (\%)} = \frac{24}{26} \times 100\% = 92\%$$

Pertemuan Ke-3

Tahapan Pembelajaran	No.	Aspek Kegiatan Guru dan Komponen STEM	Keterlaksanaan	
			Ya	Tidak
Fase Pre-Class	1.	Guru mempersiapkan materi yang akan diupload. <i>(Technology)</i>	✓	
	2.	Guru meminta peserta didik untuk mengakses materi melalui <i>Google Classroom</i> . <i>(Technology)</i>	✓	
	3.	Mengecek kehadiran peserta didik pada kelas online. <i>(Technology)</i>	✓	
	4.	Memotivasi peserta didik untuk aktif dalam kelas online.	✓	
	5.	Memberitahu kegiatan yang akan dilakukan.	✓	
	6.	Menggali pemahaman peserta didik melalui pertanyaan yang relevan. <i>(Science, Mathematics)</i>	✓	
Fase In Class	PEMBUKAAN			
	1.	Mempersiapkan peserta didik untuk memulai pembelajaran.	✓	
	2.	Menyebutkan dan menjelaskan tujuan pembelajaran.	✓	
	3.	Memberitahu kegiatan yang akan dilakukan.	✓	
	4.	Memotivasi peserta didik untuk aktif dalam kegiatan pembelajaran.	✓	
	5.	Menggali kemampuan awal peserta didik melalui apersepsi. <i>(Science)</i>	✓	
	INTI			
	6.	Membagi peserta didik ke dalam kelompok heterogen.	✓	
	7.	Memberikan link virtual lab kepada peserta didik dan menjelaskan cara kerjanya. <i>(Technology)</i>	✓	
	8.	Mengarahkan peserta didik mengerjakan tugas di dalam virtual lab secara berkelompok. <i>(Science, Technology)</i>	✓	
	10.	Membimbing dan memotivasi peserta didik untuk mengumpulkan informasi yang sesuai. <i>(Science, Technology)</i>	✓	
	11.	Melakukan cek pada tiap kelompok untuk memantau kegiatan peserta didik dalam kelompok.	✓	
12.	Mengusahakan agar setiap peserta didik dalam kelompok terlibat aktif dalam penyelesaian masalah. <i>(Science)</i>	✓		

Tahapan Pembelajaran	No.	Aspek Kegiatan Guru dan Komponen STEM	Keterlaksanaan	
			Ya	Tidak
	13.	Selama tahap membimbing, guru tidak langsung memberi jawaban pada peserta didik terkait permasalahan diskusi. <i>(Science)</i>	✓	
	14.	Meminta peserta didik untuk menyampaikan hasil diskusi. <i>(Science, Mathematics)</i>	✓	
	15.	Memotivasi peserta didik untuk terlibat aktif dalam pembelajaran.	✓	
	16.	Merangsang interaksi antar peserta didik pada saat diskusi berlangsung.	✓	
	17.	Memberikan umpan balik terhadap kesalahan peserta didik pada saat diskusi.	✓	
	18.	Mengajukan pertanyaan relevan untuk membantu peserta didik dalam menemukan jawaban dari permasalahan yang didiskusikan.	✓	
PENUTUP				
	19.	Memberikan klarifikasi terhadap hasil permasalahan yang telah didiskusikan.	✓	
	20.	Secara klasikal meminta peserta didik untuk memberikan kesimpulan terhadap kegiatan pembelajaran yang telah dilakukan.	✓	
Fase Post Class	1.	Mengarahkan siswa untuk mengakses materi selanjutnya pada kelas online. <i>(Science, Technology)</i>	✓	
	2.	Mengarahkan siswa untuk menyelesaikan kuis dan tugas yang telah diberikan dalam kelas online. <i>(Science, Technology)</i>	✓	
	3.	Memeriksa kelengkapan tugas setiap siswa dalam kelas online. <i>(Technology)</i>	✓	
TOTAL			29	0

Persentase keterlaksanaan guru dalam melaksanakan tahapan pembelajaran

$$\text{Keterlaksanaan Pertemuan Ke-3 (\%)} = \frac{\text{Aspek yang terlaksana}}{29} \times 100\%$$

$$\text{Keterlaksanaan Pertemuan Ke-3 (\%)} = \frac{29}{29} \times 100\% = 100\%$$

Rata-Rata Persentase Keterlaksanaan Pembelajaran pada Kelas Eksperimen
= Persentase keterlaksanaan pada pertemuan 1 + pertemuan 2 + pertemuan 3
3

$$= \frac{86\% + 92\% + 100\%}{3}$$
$$= 93\%$$



Lampiran 13. Data Observasi Guru pada Kelas Kontrol

**LEMBAR OBSERVASI KETERLAKSANAAN KEGIATAN
PEMBELAJARAN MENGGUNAKAN MODEL *FLIPPED CLASSROOM*
BERBASIS SCIENTIFIC APPROACH**

Petunjuk Pengisian

Berilah tanda ceklist (✓) pada kolom yang telah disediakan sesuai kejadian pada pelaksanaan pembelajaran!

Pertemuan Ke-1

Tahapan Pembelajaran	No.	Aspek Kegiatan Guru dan Komponen <i>Scientific Approach</i>	Keterlaksanaan	
			Ya	Tidak
Fase In Class	PEMBUKAAN			
	1.	Mempersiapkan peserta didik untuk memulai pembelajaran.	✓	
	2.	Memberitahu kegiatan yang akan dilakukan dan tujuan pembelajaran.	✓	
	3.	Menggali kemampuan awal peserta didik melalui apersepsi (<i>Observe</i>)	✓	
INTI				
	4.	Membagi peserta didik ke dalam kelompok heterogen.	✓	
	5.	Memberi tahu alokasi waktu pengerjaan tugas.		✓
	6.	Menyelesaikan kegiatan diskusi tepat waktu.		✓
	7.	Membimbing peserta didik menggunakan sumber yang relevan.	✓	
	8.	Membimbing dan memotivasi peserta didik untuk mengumpulkan informasi yang sesuai. (<i>Association</i>)	✓	
	9.	Melakukan cek pada tiap kelompok untuk memantau kegiatan peserta didik dalam kelompok.		✓
	10.	Mengusahakan agar setiap peserta didik dalam kelompok terlibat aktif dalam penyelesaian masalah.	✓	
	11.	Selama tahap membimbing, guru tidak langsung memberi jawaban pada peserta didik terkait permasalahan diskusi.	✓	
	12.	Meminta peserta didik untuk menyampaikan hasil diskusi. (<i>Communication</i>)	✓	

Tahapan Pembelajaran	No.	Aspek Kegiatan Guru dan Komponen <i>Scientific Approach</i>	Keterlaksanaan	
			Ya	Tidak
	13.	Memotivasi peserta didik untuk terlibat aktif dalam pembelajaran.	✓	
	14.	Merangsang interaksi antar peserta didik pada saat diskusi berlangsung.	✓	
	15.	Memberikan umpan balik terhadap kesalahan peserta didik pada saat diskusi.		✓
	16.	Mengajukan pertanyaan relevan untuk membantu peserta didik dalam menemukan jawaban dari permasalahan yang didiskusikan. (<i>Ask</i>)	✓	
	17.	Merespon terhadap aktivitas yang dilakukan peserta didik. (<i>Communication</i>)	✓	
PENUTUP				
	18.	Memberikan klarifikasi terhadap hasil permasalahan yang telah didiskusikan.		✓
	19.	Secara klasikal meminta peserta didik untuk memberikan kesimpulan terhadap kegiatan pembelajaran yang telah dilakukan.	✓	
Fase Post Class	1.	Mengarahkan siswa untuk mengakses materi selanjutnya pada kelas online.	✓	
	2.	Mengarahkan siswa untuk menyelesaikan kuis dan tugas yang telah diberikan dalam kelas online.	✓	
	3.	Memeriksa kelengkapan tugas setiap siswa dalam kelas online.	✓	
TOTAL			19	5

Persentase keterlaksanaan guru dalam melaksanakan tahapan pembelajaran

$$\text{Keterlaksanaan Pertemuan Ke-1 (\%)} = \frac{\text{Aspek yang terlaksana}}{22} \times 100\%$$

$$\text{Keterlaksanaan Pertemuan Ke-1 (\%)} = \frac{17}{22} \times 100\% = 77\%$$

Pertemuan Ke-2

Tahapan Pembelajaran	No.	Aspek Kegiatan Guru dan Komponen STEM	Keterlaksanaan	
			Ya	Tidak
Fase Pre-Class	1.	Guru mempersiapkan materi yang akan diupload.	✓	
	2.	Guru meminta peserta didik untuk mengakses materi melalui <i>Google Classroom</i> .	✓	
	3.	Mengecek kehadiran peserta didik pada kelas online.		✓
	4.	Memotivasi peserta didik untuk aktif dalam kelas online.		✓
	5.	Memberitahu kegiatan yang akan dilakukan.	✓	
	6.	Menggali pemahaman peserta didik melalui pertanyaan yang relevan. (<i>Observe</i>)	✓	
Fase In Class	PEMBUKAAN			
	1.	Mempersiapkan peserta didik untuk memulai pembelajaran.	✓	
	2.	Menyebutkan dan menjelaskan tujuan pembelajaran.	✓	
	3.	Memberitahu kegiatan yang akan dilakukan.	✓	
	4.	Memotivasi peserta didik untuk aktif dalam kegiatan pembelajaran.	✓	
	5.	Menggali kemampuan awal peserta didik melalui apersepsi. (<i>Observe</i>)	✓	
	INTI			
	6.	Membagi peserta didik ke dalam kelompok heterogen.	✓	
	7.	Memberi tahu alokasi waktu pengerjaan tugas.	✓	
	8.	Menyelesaikan kegiatan diskusi tepat waktu.		✓
	9.	Membimbing peserta didik menggunakan sumber yang relevan.	✓	
	10.	Membimbing dan memotivasi peserta didik untuk mengumpulkan informasi yang sesuai. (<i>Association</i>)	✓	
11.	Mengusahakan agar setiap peserta didik dalam kelompok terlibat aktif dalam penyelesaian masalah.	✓		
12.	Selama tahap membimbing, guru tidak langsung memberi jawaban pada peserta didik terkait permasalahan diskusi.	✓		

	13.	Meminta peserta didik untuk menyampaikan hasil diskusi. (<i>Communication</i>)	✓	
	14.	Memotivasi peserta didik untuk terlibat aktif dalam pembelajaran.	✓	
	15.	Memberikan umpan balik terhadap kesalahan peserta didik pada saat diskusi. (<i>Communication</i>)	✓	
	PENUTUP			
	16.	Memberikan klarifikasi terhadap hasil permasalahan yang telah didiskusikan.	✓	
	17.	Secara klasikal meminta peserta didik untuk memberikan kesimpulan terhadap kegiatan pembelajaran yang telah dilakukan. (<i>Ask</i>)	✓	
Fase Post Class	1.	Mengarahkan siswa untuk mengakses materi selanjutnya pada kelas online.	✓	
	2.	Mengarahkan siswa untuk menyelesaikan kuis dan tugas yang telah diberikan dalam kelas online.	✓	
	3.	Memeriksa kelengkapan tugas setiap siswa dalam kelas online.	✓	
TOTAL			23	3

Persentase keterlaksanaan guru dalam melaksanakan tahapan pembelajaran

$$\text{Keterlaksanaan Pertemuan Ke-2 (\%)} = \frac{\text{Aspek yang terlaksana}}{26} \times 100\%$$

$$\text{Keterlaksanaan Pertemuan Ke-2 (\%)} = \frac{23}{26} \times 100\% = 88\%$$

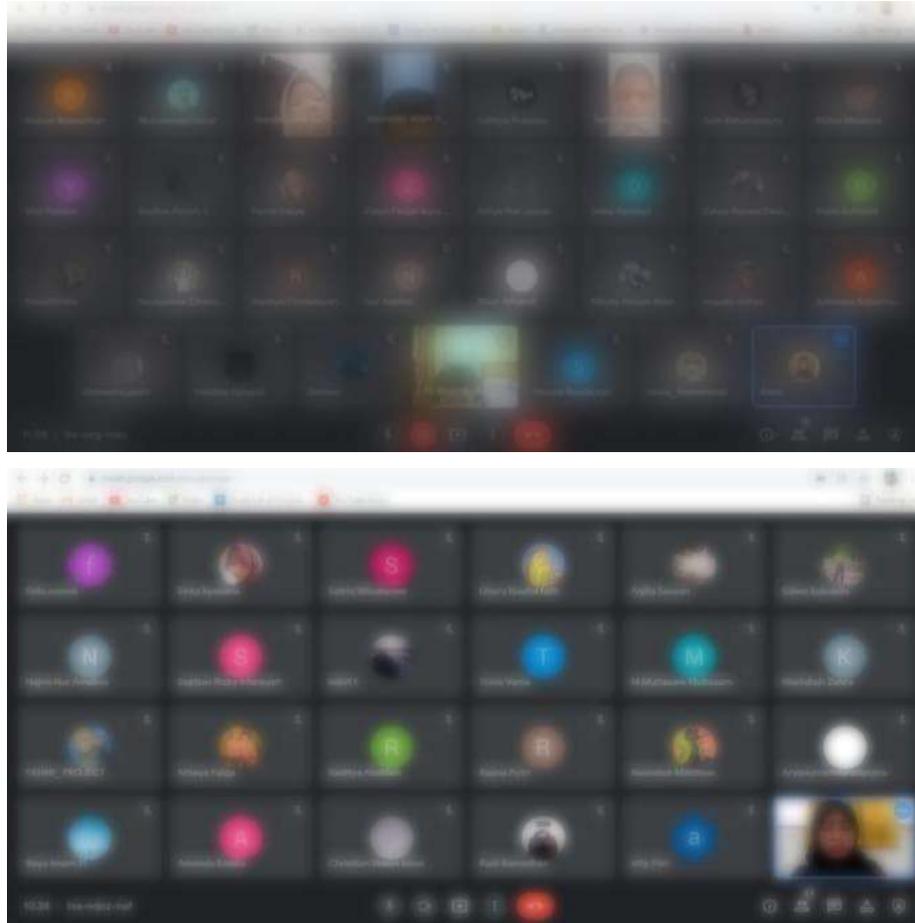
Rata-Rata Persentase Keterlaksanaan Pembelajaran pada Kelas Eksperimen

$$= \frac{\text{Persentase keterlaksanaan pada pertemuan 1} + \text{pertemuan 2}}{2}$$

$$= \frac{77\% + 88\%}{2} = 83\%$$

Lampiran 14. Foto Dokumentasi Kegiatan Penelitian

A. Fase Pre-Class



Gambar 1. Pembelajaran online pada Kelas Kontrol dan Kelas

B. Fase In Class

1. Kelas *Flipped Classroom* berbasis STEM (Kelas Eksperimen)



Gambar 2. Peserta Didik Mengerjakan LKPD (*Science, Mathematics*)



Gambar 3. Peserta Didik Melakukan Presentasi Hasil Diskusi Menggunakan Laptop dan Proyektor (*Technology*)



Gambar 4. Peserta Didik Bertanya dan Mengerjakan LKPD (*Science*)



Gambar 5. Peserta Didik Belajar Membuat Virtual Lab. (*Engineering*)

2. Kelas *Flipped Classroom* berbasis *Scientific Approach* (Kelas Kontrol)



Gambar 6. Apersepsi melalui pertanyaan yang diberikan oleh guru (*Observe*)



Gambar 7. Mencari data melalui pengerjaan LKPD (*Observe*)

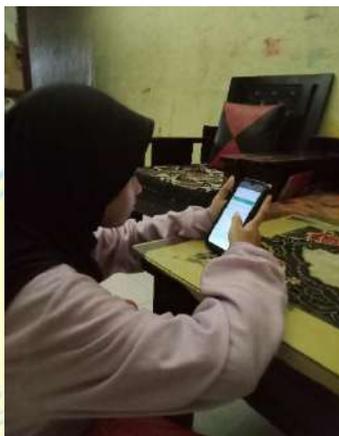


Gambar 10. Presentasi Hasil Diskusi
(*Communication*)



Gambar 11. Kegiatan Tanya Jawab saat
Diskusi (*Ask*)

C. Fase Post Class



Gambar 12. Peserta Didik Mempelajari Materi Selanjutnya Secara Mandiri

Lampiran 15. Surat Permohonan Izin Penelitian

 <p><i>Menorehkan & Memantapkan Bangsa</i></p>	KEMENTERIAN PENDIDIKAN, KEBUDAYAAN, RISET DAN TEKNOLOGI UNIVERSITAS NEGERI JAKARTA	
	<p>Kampus Universitas Negeri Jakarta, Jl. Rawamangun Muka, Jakarta 13220 Telepon: Rektor : (021) 4893854, WR.I : 4895130, WR.II : 4893918, WR.III : 4892926, WR.IV : 4893982 BUK : 4750930, BAKHUM : 4759081, 4893668, BK: 4752180 Bag. UHTP: 4890046, Bag. Keuangan : 4892414, Bag.Kepegawaian: 4890536 Laman : www.unj.ac.id</p>	
Nomor	: 9915/UN39.12/KM/2024	27 Mei 2024
Lamp.	: -	
Hal	: Permohonan Izin Mengadakan Penelitian untuk Penulisan Tesis	
<p>Yth. Kepala SMPN 162 Jakarta Jl. Marunda Baru IV No. 1 Kel. Marunda Bru, Kec. Cilincing, Jakarta Utara</p>		
<p>Kami mohon kesediaan Saudara untuk dapat menerima Mahasiswa Universitas Negeri Jakarta :</p>		
Nama	: Sekar Darmastuti	
NIM	: 1312822003	
Program Studi	: Pendidikan Biologi	
Fakultas	: Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam	
No. Telp/HP	: 081212417332	
<p>Untuk dapat mengadakan penelitian guna mendapatkan data yang diperlukan dalam rangka penulisan tesis dengan judul :</p>		
<p>“Pengaruh Flipped Classroom berbasis STEM untuk Meningkatkan Keterampilan Berpikir Kritis dan Literasi Biologi Peserta Didik dalam Materi Animalia”</p>		
<p>Atas perhatian dan kerjasama Saudara, kami sampaikan terima kasih.</p>		
		<p>Kepala Biro Akademik, Kemahasiswaan, dan Hubungan Masyarakat</p>  <p>Dra. Tri Suparmiyati, M.Si. NIP 196705141993032001</p>
<p>Tembusan:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Dekan Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam 2. Koordinator Program Studi Pendidikan Biologi 		
<p><small>9915_Pemilihan Penulisan Tesis</small></p>		

Lampiran 16. Surat Keterangan Telah Melaksanakan Penelitian



SEKOLAH MENENGAH PERTAMA NEGERI 162 JAKARTA
DINAS PENDIDIKAN PROVINSI DAERAH KHUSUS IBUKOTA JAKARTA

SURAT KETERANGAN
 NOMOR 449 TAHUN 2024

TENTANG

MENYELESAIKAN PENELITIAN DAN PENGUMPULAN DATA
DI SMP NEGERI 162 JAKARTA

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : OOM KOMARIAH, S.Pd.
 NIP : 196610091998022001
 Jabatan : Kepala Sekolah
 Unit Kerja : SMP Negeri 162 Jakarta

dengan ini menerangkan bahwa :

Nama : SEKAR DARMASTUTI
 NIM : 1312822003
 Program Studi : Pendidikan Biologi
 Universitas : Universitas Negeri Jakarta

Telah selesai melakukan penelitian dan pengumpulan data di SMP Negeri 162 Jakarta dengan judul **"PENGARUH FLIPPED CLASSROOM BERBASIS STEM UNTUK MENINGKATKAN KETERAMPILAN BERPIKIR KRITIS DAN LITERASI BIOLOGI PESERTA DIDIK DALAM MATERI ANIMALIA"** yang dilaksanakan pada bulan Mei samapi dengan Juni 2024.

Dengan ini surat keterangan dibuat untuk dipergunakan sebagaimana mestinya.

Jakarta, 20 Juni 2024
 Kepala SMP Negeri 162 Jakarta



OOM KOMARIAH, S.Pd.
 NIP: 196610091998022001

DAFTAR RIWAYAT HIDUP



SEKAR DARMASTUTI, lahir di Jakarta, 19 Oktober 1998. Anak kedua dari dua bersaudara pasangan Sudarmaji, S. Pd. dan Puji Hastuti, S. Pd. Peneliti merupakan alumni SD Negeri 05 Pagi Jakarta Barat, SMP Negeri 134 Jakarta Barat angkatan 2013, SMA Negeri 112 Jakarta Barat angkatan 2016, S1 Pendidikan Biologi Universitas Negeri Jakarta angkatan 2016, dan selanjutnya pada tahun 2022 menempuh S2 Pendidikan Biologi di Universitas Negeri Jakarta.

Pengalaman: Selama menempuh pendidikan di Universitas Negeri Jakarta, penulis pernah mengikuti kegiatan lapangan dan konservasi di PT. Yakult Indonesia tahun 2022. Workshop Molecular Docking Studies oleh INBIO Indonesia Campus Tour X Pendidikan Biologi Magister Universitas Negeri Jakarta tahun 2023. Workshop Food Safety oleh PT. Intertek tahun 2023. Program mobilitas internasional antara Universitas Negeri Jakarta (UNJ) dan Universiti Teknologi Malaysia (UTM) Malaysia tahun 2023. Program mobilitas internasional antara Universitas Negeri Jakarta (UNJ) dan Kaseem Bundit University tahun 2024.