

**PENERAPAN *DISCOVERY LEARNING* DAN *PROJECT BASED LEARNING*
TERHADAP MINAT DAN HASIL BELAJAR SISWA PADA MATERI
ANIMALIA KELAS X DI SMA BOPKRI 1 YOGYAKARTA**

SKRIPSI

Diajukan untuk memenuhi salah satu syarat
memperoleh gelar Sarjana Pendidikan
Program Studi Pendidikan Biologi



Disusun Oleh:

Kandhihati Vina Christie

NIM: 191434077

**FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN
UNIVERSITAS SANATA DHARMA
YOGYAKARTA**

2023

SKRIPSI

**PENERAPAN *DISCOVERY LEARNING* DAN *PROJECT BASED LEARNING*
TERHADAP MINAT DAN HASIL BELAJAR SISWA PADA MATERI
ANIMALIA KELAS X DI SMA BOPKRI 1 YOGYAKARTA**

Disusun Oleh:

Kandhihati Vina Christie

NIM: 191434077

Dosen Pembimbing,



Dr. Luisa Diana Handoyo, M.Si.

15 Juni 2023

SKRIPSI

PENERAPAN *DISCOVERY LEARNING* DAN *PROJECT BASED LEARNING*
TERHADAP MINAT DAN HASIL BELAJAR SISWA PADA MATERI
ANIMALIA KELAS X DI SMA BOPKRI 1 YOGYAKARTA

Dipersiapkan dan ditulis oleh:

Kandhihati Vina Christie

NIM: 191434077

SUSUNAN DEWAN PENGUJI

JABATAN	NAMA LENGKAP	TANDA TANGAN
Ketua	: Drs. Antonius Tri Priantoro, M.For.Sc.	
Sekretaris	: Puspita Ratna Susilawati, M.Sc.	
Anggota	: Ika Yuli Listyarini, M.Pd.	

Yogyakarta, 20 Juni 2023

Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan

Universitas Sanata Dharma

Dekan,


Drs. T. Agus Sarkim, M.Ed., Ph.D.

PERNYATAAN KEASLIAN KARYA

Saya menyatakan dengan sesungguhnya bahwa skripsi yang saya tulis ini tidak memuat karya atau bagian karya orang lain, kecuali yang telah disebutkan dalam kutipan dan daftar pustaka, sebagaimana layaknya karya ilmiah

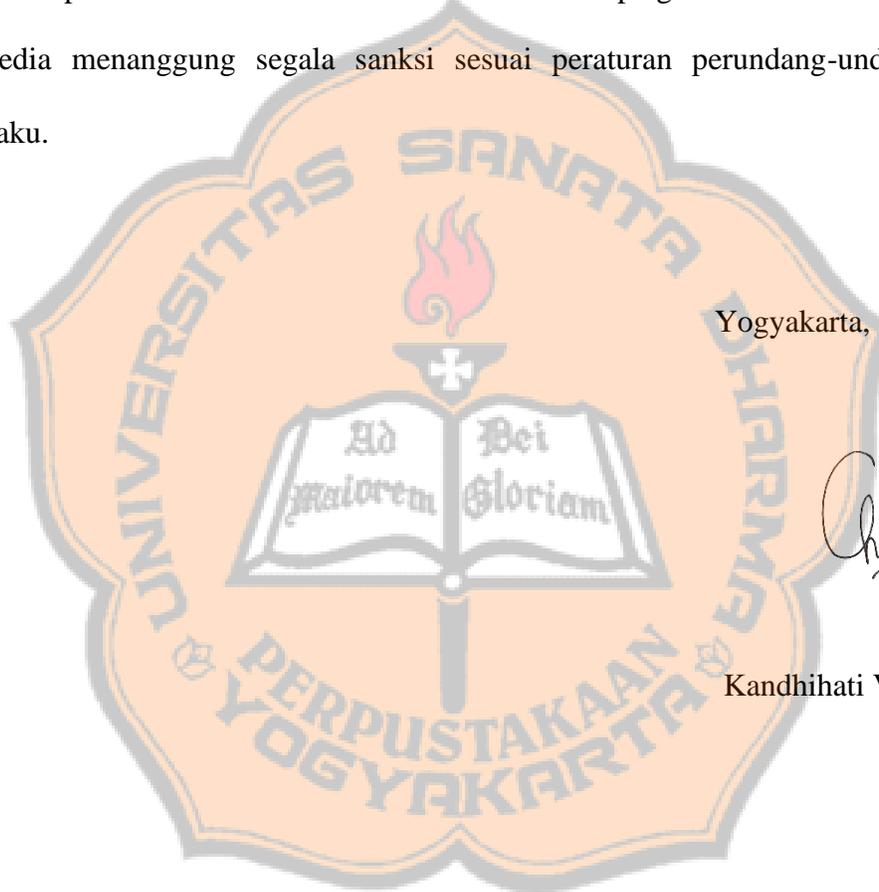
Apabila di kemudian hari ditemukan indikasi plagiarisme dalam naskah ini, saya bersedia menanggung segala sanksi sesuai peraturan perundang-undangan yang berlaku.

Yogyakarta, 15 Juni 2023

Penulis,



Kandhihati Vina Christie



**LEMBAR PERSYARATAN PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH
UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS**

Yang bertanda tangan dibawah ini, saya mahasiswa Univerisitas Sanata Dharma:

Nama : Kandhihati Vina Christie

NIM : 191434077

Demi perkembangan ilmu pengateahuan, saya memberikan kepada perpustakaan Universitas Sanata Dharma karya ilmiah saya yang berjudul:

**“PENERAPAN *DISCOVERY LEARNING* DAN *PROJECT BASED LEARNING*
TERHADAP MINAT DAN HASIL BELAJAR SISWA PADA MATERI
ANIMALIA KELAS X DI SMA BOPKRI 1 YOGYAKARTA”**

Beserta perangkat yang diperlukan (bila ada). Dengan demikian saya memberikan kepada Perpustakaan Universitas Sanata Dharma hak untuk menyimpan, mengalihkan dalam bentuk media lain, mengelolanya dalam bentuk pangkalan data, mendistribusikan secara terbatas, dan mempublikasikannya dalam Internet atau media lain untuk kepentingan akademis tanpa perlu meminta ijin dari saya sebagai penulis.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Dibuat di Yogyakarta

Pada tanggal: 15 Juni 2023

Yang menyatakan,



Kandhihati Vina Christie

HALAMAN MOTTO

“Akulah terang dunia; barangsiapa mengikut Aku, ia tidak akan berjalan dalam kegelapan, melainkan ia akan mempunyai terang hidup.”

(Yohanes 8:12)

“Janganlah hatimu iri kepada orang-orang yang berdosa, tetapi takutlah akan Tuhan senantiasa. Karena masa depan sungguh ada, dan harapanmu tidak akan hilang”

(Amsal 23:17-18)

Skripsi ini saya persembahkan untuk:

- Tuhan Yesus Kristus
- Bunda Maria
- Diri saya sendiri, yang telah berjuang untuk menyelesaikan skripsi ini hingga tahap akhir.
- Ibu Kandhihati Paosi Vaticenti, yang telah mendukung, memberikan doa dan menuntun setiap langkah perjalanan hidup penulis.

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan kehadirat Tuhan Yang Maha Esa atas segala berkat dan limpahan rahmat-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “Penerapan *Discovery Learning* dan *Project Based Learning* Terhadap Minat dan Hasil Belajar Pada Materi Animalia Siswa Kelas X SMA BOPKRI 1 Yogyakarta” dengan baik. Naskah skripsi ini disusun sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Pendidikan Biologi Universitas Sanata Dharma.

Penulis menyadari bahwa dalam penyusunan naskah skripsi ini tidak terlepas adanya dukungan, motivasi, masukan, kritik dan saran dari berbagai pihak secara langsung maupun tidak langsung, sehingga skripsi ini dapat diselesaikan dengan baik. Oleh karena itu, penulis ingin mengucapkan terima kasih kepada:

1. Tuhan Yesus Kristus dan Bunda Maria yang selalu memberikan berkat, menyertai dan membimbing setiap langkah yang dilakukan oleh penulis sehingga mampu menyelesaikan penulisan skripsi ini dengan baik.
2. Orang tua, Kandhihati Paosi Vaticenti, almarhum kakek Djarwono Suryo Subroto dan Ignatius Wagiyo serta nenek Sri Indrarti dan Susanna Maryati yang telah mendukung dan mencintai penulis dengan sepenuh hati.
3. Ibu Dr. Luisa Diana Handoyo M.Si., selaku Ketua Program Studi Pendidikan Biologi sekaligus dosen pembimbing skripsi yang telah memberikan dukungan, motivasi, masukan dan saran yang berguna dalam penyusunan proposal hingga naskah akhir skripsi.

4. Bapak Hendra Michael Aquan, S.Si., MEnVMgmt. Selaku dosen pembimbing akademik.
5. Kepala SMA BOPKRI 1 Yogyakarta dan Ibu Maria Adreina yang telah memberikan izin kepada penulis sehingga penelitian ini dapat terlaksana sesuai yang direncanakan.
6. Ivan Pradana kakak yang telah memberikan motivasi serta dukungan sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi dengan baik.
7. Caecilia Russy Apriani tante yang telah memberikan motivasi serta dukungan sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi dengan baik.
8. Redo Yoga Amanusa, sahabat terbaik yang selalu setia membantu dan mendukung sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi dengan baik.
9. Pita, Febi, Anna, Azura, Helena dan Shafa, para sahabat seperjuangan yang setia memotivasi dan saling mendukung sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi dengan baik.
10. Teman-teman Pendidikan Biologi Angkatan 2019, keluarga besar Pendidikan Biologi USD, dan almamaterku Universitas Sanat Dharma
11. Semua pihak yang turut serta dalam mendukung penulisan naskah skripsi ini tetapi tidak dapat disebutkan satu persatu, terima kasih atas bantuan, do'a serta dukungannya.

Penulis menyadari bahwa penulisan skripsi ini masih memiliki banyak kekurangan, sehingga diperlukan adanya perbaikan pada penelitian selanjutnya. Akhir

kata, semoga karya ini dapat berguna bagi masyarakat dan seluruh pihak yang akan melakukan kegiatan penelitian yang sejenis.

Yogyakarta, 15 Juni 2023



Kandhihati Vina Christie



ABSTRAK

**PENERAPAN *DISCOVERY LEARNING* DAN *PROJECT BASED LEARNING*
TERHADAP MINAT DAN HASIL BELAJAR SISWA PADA MATERI
ANIMALIA KELAS X DI SMA BOPKRI 1 YOGYAKARTA**

Kandhihati Vina Christie

191434077

Universitas Sanata Dharma

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh penerapan model *discovery learning* dan *project based learning* terhadap minat dan hasil belajar siswa kelas X pada materi Animalia. Penelitian ini dilakukan di SMA BOPKRI 1 Yogyakarta pada kelas X. Metode penelitian yang digunakan adalah kuasi eksperimen. Penelitian ini menggunakan dua kelompok sampel, yaitu kelompok eksperimen dan kelompok kontrol. Populasi penelitian ini yaitu seluruh siswa kelas X MIPA sebanyak 2 kelas dengan jumlah 58 orang. Sampel berjumlah 29 orang untuk kelompok eksperimen dan 29 orang untuk kelompok kontrol. Kelompok eksperimen merupakan kelompok siswa yang mendapatkan perlakuan dengan penerapan model *discovery learning* dan *project based learning*. Sedangkan kelompok kontrol merupakan kelompok siswa yang mendapatkan perlakuan model pembelajaran konvensional. Instrumen yang digunakan pada penelitian ini berupa *pretest*, *posttest*, lembar observasi dan kuesioner yang selanjutnya di uji coba pada kelas dengan *pretest posttest control group design*. Berdasarkan hasil uji hipotesis menggunakan uji *Independent Sample T-Test* menunjukkan nilai signifikan 0,414 atau lebih dari 0,05 sehingga hipotesis ditolak. Berdasarkan hasil penelitian di atas, maka dapat disimpulkan bahwa tidak ada pengaruh beda nyata dalam penerapan model *discovery learning* dan *project based learning* terhadap minat dan hasil belajar siswa kelas X SMA BOPKRI 1 Yogyakarta pada materi Animalia.

Kata Kunci: *discovery learning*, *project based learning*, minat belajar, hasil belajar

ABSTRACT

IMPLEMENTATION OF DISCOVERY LEARNING AND PROJECT BASED LEARNING TO INTEREST AND LEARNING OUTCOMES IN ANIMAL MATERIALS OF CLASS X STUDENTS OF SMA BOPKRI 1 YOGYAKARTA

Kandhihati Vina Christie

191434077

Sanata Dharma University

This study aims to determine the effect implementation of discovery learning and project based learning models on the interest and learning outcomes of class X students in Animalia material. This research was conducted at SMA BOPKRI 1 Yogyakarta in class X. The research method used was quasi-experimental. This study used two sample groups, namely the experimental group and the control group. The population of this study were all students of class X MIPA in 2 classes with a total of 58 people. The sample is 29 people for the experimental group and 29 people for the control group. The experimental group is a group of students who receive treatment with the application of discovery learning and project based learning models. While the control group is a group of students who are treated with conventional learning models. The instruments used in this study were pretest, posttest, observation sheets and questionnaires which were then tested in a class with a pretest posttest control group design. Based on the results of hypothesis testing using the Independent Sample T-Test showed a significant value of 0.414 or more than 0.05 so the hypothesis was rejected. Based on the results of the research above, it can be concluded that there is no significant difference in the application of discovery learning and project based learning models to the interest and learning outcomes of class X SMA BOPKRI 1 Yogyakarta on Animalia material.

Keywords: *discovery learning, project based learning, interest in learning, learning outcomes*

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PERSETUJUAN PEMBIMBING	ii
HALAMAN PENGESAHAN	iii
HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN KARYA	iv
HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI.....	v
HALAMAN MOTTO.....	vi
KATA PENGANTAR.....	vii
ABSTRAK	x
<i>ABSTRACT</i>	xi
DAFTAR ISI.....	xii
DAFTAR TABEL.....	xiv
DAFTAR GAMBAR.....	xv
DAFTAR LAMPIRAN	xvi
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang Masalah.....	1
1.2 Rumusan Masalah	7
1.3 Batasan Masalah.....	7
1.4 Tujuan Penelitian.....	8
1.5 Manfaat Penelitian.....	8
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	10
2.1 Kajian Teori.....	10
2.1.1 Belajar	10
2.1.2 Pembelajaran	15
2.1.3 Kurikulum 2013	17
2.1.4 Kurikulum Merdeka	20
2.1.5 Minat Belajar.....	23
2.1.6 Hasil Belajar.....	30
2.1.7 Model Pembelajaran.....	34

2.1.8	Model Pembelajaran <i>Project Based Learning</i>	36
2.1.9	Model Pembelajaran <i>Discovery Learning</i>	45
2.1.10	Pembelajaran Berdiferensiasi.....	50
2.1.11	Materi Animalia	55
2.2	Penelitian Relevan	55
2.3	Kerangka Berpikir	59
2.4	Hipotesis.....	63
BAB III METODE PENELITIAN		64
3.1	Jenis Penelitian	64
3.2	Setting Penelitian.....	64
3.3	Variabel Penelitian	65
3.4	Desain Penelitian	66
3.5	Populasi Sampel	67
3.6	Langkah-Langkah Penelitian.....	67
3.7	Teknik dan Instrumen Pengumpulan Data	68
3.8	Uji Validitas dan Reliabilitas	76
3.9	Teknik Analisis Data	81
BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN.....		85
4.1	Hasil.....	85
4.2	Pembahasan	96
4.3	Keterbatasan Penelitian	105
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....		106
5.1	Kesimpulan.....	106
5.2	Saran	106
DAFTAR PUSTAKA		108
LAMPIRAN.....		111
BIOGRAFI PENULIS		284

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Penelitian Relevan.....	58
Tabel 3.1 Desain <i>pretes-posttest with nonequivalent control group</i>	66
Tabel 3.2 Kisi-kisi wawancara.....	69
Tabel 3.3 Kisi-kisi kuesioner awal minat belajar siswa.....	72
Tabel 3.4 Kisi-kisi kuesioner akhir minat belajar siswa	72
Tabel 3.5 Kisi-kisi observasi keaktifan siswa.....	75
Tabel 3.6 Kisi-kisi observasi sikap siswa	75
Tabel 3.7 Kriteria N-Gain Score	83
Tabel 4.1 Hasil validitas kuesioner minat belajar	85
Tabel 4.2 Hasil reliabilitas kuesioner minat belajar awal dan akhir	86
Tabel 4.3 Perbandingan kuesioner awal dan akhir.....	86
Tabel 4.4 Penilaian observasi sikap	87
Tabel 4.5 Penilaian observasi minat belajar.....	88
Tabel 4.6 Hasil uji hipotesis kuesioner minat belajar	90
Tabel 4.7 Hasil validitas soal <i>pretest</i>	90
Tabel 4.8 Hasil validitas soal <i>posttest</i>	91
Tabel 4.9 Hasil reliabilitas soal <i>pretest</i> dan <i>posttest</i>	91
Tabel 4.10 Hasil analisis tingkat kesukaran soal <i>pretest</i> dan <i>posttest</i>	91
Tabel 4.11 Hasil analisis daya beda soal <i>pretest</i> dan <i>posttest</i>	91
Tabel 4.12 Hasil <i>pretest</i> dan <i>posttest</i> kelas eksperimen dan kelas kontrol	92
Tabel 4.13 Hasil analisis nilai akhir	93
Tabel 4.14 Hasil analisis <i>N-Gain Score</i>	94
Tabel 4.15 Hasil uji hipotesis soal <i>pretest</i> dan <i>posttest</i>	95
Tabel 4.16 Hasil uji hipotesis nilai akhir	96

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Kerangka Berpikir..... 62



DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Surat Ijin Wawancara	111
Lampiran 2. Hasil Wawancara	112
Lampiran 3. Instrumen Asesmen Diagnostik Gaya Belajar	116
Lampiran 4. Hasil Analisis Asesmen Diagnostik	123
Lampiran 5. Silabus Pembelajaran	124
Lampiran 6. RPP Pembelajaran	129
Lampiran 7. Uraian Materi	160
Lampiran 8. Soal <i>Pretest</i>	210
Lampiran 9. Soal <i>Posttest</i>	218
Lampiran 10. Lembar Kerja Peserta Didik	225
Lampiran 11. Instrumen Penilaian Proyek	252
Lampiran 12. Kuesioner Minat Belajar Siswa	258
Lampiran 13. Instrumen Observasi Minat Belajar Siswa	260
Lampiran 14. Hasil Analisis Tingkat Kesukaran	261
Lampiran 15. Hasil Analisis Daya Pembeda	263
Lampiran 16. Hasil Uji N-Gain	265
Lampiran 17. Instrumen Observasi Sikap Siswa	267
Lampiran 18. Hasil Analisis Deskriptif <i>Pretest</i> dan <i>Posttest</i>	268
Lampiran 19. Hasil Penilaian LKPD	269
Lampiran 20. Hasil Penilaian Proyek	271
Lampiran 21. Nilai Akhir Siswa	272
Lampiran 22. Hasil Analisis Kuesioner Minat Belajar	274
Lampiran 23. Hasil Uji Normalitas dan Uji Homogenitas Kuesioner	275
Lampiran 24. Uji Normalitas dan Uji Homogenitas Soal <i>Pretest</i> dan <i>Posttest</i>	276
Lampiran 25. Uji Normalitas dan Homogenitas Nilai Akhir	277
Lampiran 26. Dokumentasi <i>Pretest</i> , <i>Posttest</i> , LKPD dan Hasil Proyek	278
Lampiran 27. Dokumentasi Proses Pembelajaran	282

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Masalah

Pendidikan adalah salah satu dari banyak aspek yang diperlukan manusia sebagai individu untuk mengembangkan potensi dalam dirinya. Pendidikan memiliki makna sebagai upaya yang umumnya dilakukan manusia untuk mencapai tujuan hidup yang bisa diperoleh melalui proses pembelajaran. Pendidikan termasuk dalam usaha sistematis yang memiliki tujuan agar manusia dapat mencapai tujuan atau tahapan tertentu dalam hidupnya yaitu kebahagiaan jasmani dan rohani. Pendidikan memiliki arti penting yang terletak pada kebutuhan manusia paling tinggi. Itulah sebabnya, pendidikan menjadi salah satu parameter perkembangan dan peradaban manusia di dunia ini. Dalam mencapai tujuan tersebut, suasana belajar dan proses pembelajaran harus diselenggarakan secara terencana dan sistematis agar siswa dapat secara aktif mengembangkan potensi yang dimiliki.

Perkembangan zaman pada masa kini menuntut peningkatan kualitas individu, oleh karena itu hal tersebut tentunya tidak lepas dari peran pendidikan dalam membentuk perilaku individu tersebut. Pembelajaran abad ke-21 berlandaskan tuntutan teknologi yang diseimbangkan dengan tuntutan kebutuhan revolusi industri 4.0 yang bertujuan untuk membekali siswa dengan keterampilan hidup (*life skill*) abad ke-21, yaitu keterampilan 4C (berpikir kritis, komunikasi, kolaborasi, dan kreativitas). Keterampilan 4C sangat

penting karena kegiatan ini memberikan kemampuan siswa untuk berkolaborasi dalam kelompok dengan mencoba memecahkan masalah tertentu, meningkatkan toleransi terhadap perbedaan pendapat antara teman sebaya, dan berpikir kritis serta kreatif untuk memecahkan masalah yang terkait dengan menghubungkan hal-hal yang ada di dalam kehidupan. Keterampilan yang dituntut dalam pembelajaran abad ke-21 tidak hanya kemampuan untuk menghafal seperti yang terjadi pada proses pembelajaran di Indonesia saat ini, namun lebih mengarah pada keterampilan berpikir kritis, memiliki kemampuan kreatif dan kemampuan untuk dapat memecahkan masalah yang terjadi di dalam kehidupan siswa sehari-hari (Wijaya, 2016).

Saat ini, pendidikan di Indonesia sedang ditinjau dan diperbaiki dalam banyak hal, antara lain pengesahan UU Sistem Pendidikan Nasional, pengesahan UU kesejahteraan guru dan dosen serta perubahan kurikulum yang disesuaikan dengan kebutuhan zaman. Sistem pendidikan nasional merupakan bidang pembangunan nasional yang memiliki tujuan mencerdaskan kehidupan bangsa. Sistem pendidikan nasional mempunyai visi untuk melaksanakan pendidikan sebagai pranata sosial yang kuat dan berwibawa, agar seluruh rakyat Indonesia menjadi manusia yang berkualitas, sehingga kelak menjadi pribadi yang proaktif menghadapi tantangan yang selalu berubah di masa depan (Hamzah & Mohamad, 2012). Persoalan yang muncul dalam hal pendidikan diakibatkan oleh sistem yang ada di negara dan adanya tuntutan zaman. Adapun persoalan paling mendasar yang dihadapi oleh negara adalah masalah pemerataan kesempatan, relevansi, kualitas, efisiensi dan efektifitas

pendidikan, untuk menyelesaikan persoalan tersebut perlu diciptakan pendidikan yang unggul, yaitu pendidikan yang bisa menjawab dan mengikuti perkembangan zaman yang mempunyai perkembangan potensi siswa yang optimal.

Elemen yang dapat memberikan kontribusi bagi terwujudnya pengembangan mutu siswa yaitu kurikulum. Kurikulum merupakan bahan ajar yang diberikan kepada peserta didik melalui proses pembelajaran dan penilaian yang menekankan pada standar atau hasil. Kurikulum berisi bahan ajar yang diberikan kepada peserta didik melalui proses pembelajaran. Kurikulum memegang kedudukan kunci dalam pendidikan di Indonesia. Hal ini dikarenakan sangat berkaitan erat dengan penentuan arah, isi, dan proses pendidikan yang pada akhirnya menentukan macam dan kualifikasi lulusan suatu lembaga pendidikan (Rezeki, 2015). Di negara Indonesia, saat ini dirasa bahwa kurikulum harus direformasi untuk meningkatkan kualitas pendidikan. Perubahan terhadap kurikulum pendidikan di Indonesia merupakan upaya lain untuk meningkatkan kualitas pendidikan. Setelah Indonesia merdeka, kurikulum di Indonesia telah mengalami sepuluh kali perubahan, yaitu pada tahun 1947, 1952, 1964, 1968, 1975, 1985, 1994, 2004, 2006, dan 2013. Berbagai perubahan tersebut bertujuan untuk menyempurnakan kurikulum sebelumnya, dimana kurikulum disesuaikan dengan perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi (IPTEK) dan tuntutan perkembangan zaman. Tujuan lain adanya perubahan kurikulum yaitu bahwa kurikulum harus bisa menjawab tantangan di masa depan dalam hal penguasaan pengetahuan, sikap,

dan keterampilan untuk bisa beradaptasi dengan lingkungan yang selalu berubah (Ramadhani, 2022).

Saat ini program kurikulum yang diterapkan di Indonesia adalah kurikulum 2013, kurikulum tersebut sudah berlaku sejak tahun ajaran 2013/2014 pada bulan Desember. Pada kenyataannya, pemerintah telah merencanakan pembaharuan kurikulum 2013 menjadi kurikulum merdeka. Kurikulum merdeka yang telah direncanakan oleh pemerintah pada saat ini sedang diterapkan secara bertahap. Untuk pelaksanaan secara nasional akan diterapkan pada tahun ajaran 2024/2025 mendatang. Dalam hal ini siswa diharapkan kompeten yaitu memiliki pengetahuan, keterampilan dan sikap yang lebih kreatif, inovatif dan produktif. Kurikulum merdeka sangat identik dengan pembelajaran yang berpihak pada siswa. Orientasi dalam penerapan kurikulum merdeka yaitu melalui pendekatan pendidikan yang holistik. Siswa dituntut untuk dapat mengembangkan seluruh potensi yang ada pada diri secara seimbang, meliputi intelektual, emosi, fisik, sosial, seni, dan potensi spiritualnya. Kurikulum merdeka dapat diterapkan antara lain dengan proyek penguatan profil pelajar Pancasila dengan memberikan kesempatan kepada siswa agar mengalami pengetahuan sebagai proses penguatan karakter sekaligus kesempatan untuk belajar dari lingkungan sekitar. Proyek penguatan profil pelajar Pancasila merupakan aktivitas pembelajaran yang dapat berupa kajian, penelitian, diskusi, bakti sosial, metode penguatan fisik, dan mental atau pembelajaran berbasis proyek untuk menginternalisasi karakter profil pelajar Pancasila (Kemendikbud, 2022).

Pembelajaran biologi merupakan mata pelajaran yang menuntut penelaahan dan pemahaman materi secara sistematis dan aktif yang berkaitan dengan alam. Bidang ilmu ini menekankan pada pendekatan berbasis keterampilan proses yang dirancang untuk memungkinkan siswa menemukan fakta-fakta, mengonstruksi sebuah konsep, teori-teori ilmiah serta mengembangkan sikap siswa itu sendiri. Dalam hal tersebut perlu dikembangkan sebuah model pembelajaran dimana siswa secara aktif berpartisipasi dalam mengikuti kegiatan pembelajaran untuk menemukan serta menerapkan ide-idenya. Berdasarkan hasil wawancara yang dilakukan bersama dengan Ibu Maria di SMA BOPKRI 1 Yogyakarta, beliau merupakan guru biologi yang mengampu di kelas X dan XII. Ibu maria mengatakan bahwa SMA BOPKRI 1 Yogyakarta belum menerapkan kurikulum merdeka, namun sekolah ini sudah mempersiapkan diri untuk menuju pada penerapan kurikulum merdeka tersebut. Dalam pelaksanaan pembelajaran biologi di dalam kelas, Ibu Maria mengatakan bahwa siswa aktif terlibat dalam tugas belajar biologi. Model pembelajaran yang digunakan dalam proses pemahaman materi biologi yaitu model pembelajaran konvensional. Pada dinamika siswa di dalam kelas, beberapa siswa memiliki ketertarikan dalam mengikuti pembelajaran jika terdapat hal-hal yang baru. Ketertarikan dalam mengikuti pembelajaran berdampak pada hasil belajar siswa pada aspek kognitif dan psikomotorik yang terbilang sudah cukup baik. Penilaian hasil belajar dilihat dari penugasan, ulangan harian, presentasi, dan praktikum. Dalam penelitian ini, pemilihan materi Animalia didasarkan pada cakupan materi yang luas yang membuat

peserta didik sulit memahami dan menghafalkan materi Animalia. Dengan adanya penerapan model *discovery learning* dan *project based learning* ini diharapkan peserta didik dapat memahami materi dengan baik lewat keterampilan yang kreatif dan inovatif.

Berdasarkan pemaparan hasil wawancara tersebut, SMA BOPKRI 1 Yogyakarta belum memberikan fasilitas kepada siswa dalam menerapkan pembelajaran berdasarkan pada minat dan bakat setiap siswa. Salah satu solusi yang dapat digunakan yaitu menerapkan strategi pembelajaran berdiferensiasi, dimana pembelajaran diferensiasi adalah proses belajar mengajar yang berlangsung di dalam kelas yang memiliki arti bahwa siswa dapat mempelajari materi pelajaran sesuai dengan kemampuan, minat, dan kebutuhan masing-masing. Strategi pembelajaran tersebut dapat diterapkan dengan menggunakan model pembelajaran *Project Based Learning* (PjBL) atau *discovery learning* yang merupakan model pembelajaran langsung dengan melibatkan siswa secara aktif ke dalam pembelajaran melalui kegiatan inkuiri. Dalam kegiatan pembelajaran, guru hendaknya memahami bahwa siswa memiliki sebuah keunikan dan karakteristik yang berbeda dalam dirinya masing-masing. Siswa tentunya memiliki minat, bakat, serta kemampuan kognitif yang berbeda-beda tergantung dari latar belakang kehidupan dimana mereka dibesarkan. Hal itu menunjukkan bahwa manusia memiliki potensi dan kemampuan masing-masing sesuai dengan manusia tersebut pada saat memperoleh pengalaman dan kedewasaan dalam berfikir. Peran guru dalam hal ini yaitu mengarahkan siswa untuk dapat menggali serta menemukan potensi dan bakat yang dimiliki.

Berdasarkan hal tersebut, pembelajaran yang diterapkan harus diarahkan sesuai dengan minat, gaya belajar dan potensi kemampuan yang dimiliki siswa (Faiz, 2022). Salah satu solusi untuk mengatasi hal tersebut yaitu menerapkan model pembelajaran *discovery learning* dan *project based learning*.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas, maka dikemukakan rumusan masalah sebagai berikut:

- 1.2.1 Bagaimana pengaruh penerapan *discovery learning* dan *project based learning* terhadap minat belajar siswa kelas X di SMA BOPKRI 1 Yogyakarta pada materi Animalia?
- 1.2.2 Bagaimana pengaruh penerapan *discovery learning* dan *project based learning* terhadap hasil belajar siswa kelas X di SMA BOPKRI 1 Yogyakarta pada materi Animalia?

1.3 Batasan Masalah

Untuk menghindari kesalahpahaman dalam penelitian ini, maka peneliti memberikan Batasan permasalahan, yaitu:

- 1.3.1 Penelitian ini berfokus pada aspek kognitif, psikomotorik, dan afektif.
- 1.3.2 Penelitian ini dilakukan pada siswa kelas X SMA BOPKRI 1 Yogyakarta.
- 1.3.3 Penelitian ini dilakukan pada tahun ajaran 2022/2023.

1.3.4 Materi yang digunakan dalam penelitian ini adalah KD 3.9 Mengelompokkan hewan ke dalam filum berdasarkan lapisan tubuh, rongga tubuh simetri tubuh dan reproduksi serta KD 4.9 Menyajikan laporan perbandingan kompleksitas lapisan penyusun tubuh hewan (diploblastik dan triploblastik), simetri tubuh, rongga tubuh, dan reproduksinya.

1.4 Tujuan Penelitian

Tujuan dilakukannya penelitian yaitu:

1.4.1 Untuk mengetahui pengaruh penerapan *discovery learning* dan *project based learning* terhadap minat belajar siswa kelas X di SMA BOPKRI 1 Yogyakarta pada materi Animalia.

1.4.2 Untuk mengetahui pengaruh penerapan *discovery learning* dan *project based learning* terhadap hasil belajar siswa kelas X di SMA BOPKRI 1 Yogyakarta pada materi Animalia.

1.5 Manfaat Penelitian

Manfaat penelitian ini dikategorikan ke dalam tiga golongan yaitu:

1.5.1 Bagi Siswa

1.5.1.1 Siswa menjadi lebih termotivasi dalam mengikuti pembelajaran biologi dengan diterapkannya model pembelajaran *discovery learning* dan *project based learning*.

1.5.1.2 Siswa memperoleh pengalaman belajar yang baru serta melatih kemampuan berpikir kreatif dan teliti.

1.5.1.3 Melatih siswa dalam merencanakan dan merorganisir waktu dalam pembelajaran.

1.5.2 Bagi Guru

1.5.2.1 Memberikan informasi yang baru kepada guru mengenai manfaat dari *discovery learning* dan *project based learning* sebagai salah satu model pembelajaran yang interaktif.

1.5.2.2 Menambah variasi model pembelajaran yang dapat digunakan guru saat menyampaikan materi di dalam kelas agar materi pembelajaran akan lebih menarik.

1.5.3 Bagi Sekolah

1.5.3.1 Meningkatkan kualitas sekolah dengan diterapkannya model pembelajaran *discovery learning* dan *project based learning* yang interaktif untuk meningkatkan minat dan hasil belajar siswa.

1.5.3.2 Meningkatkan kemampuan guru di sekolah dengan penerapan *discovery learning* dan *project based learning* dalam setiap kegiatan pembelajaran.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Kajian Teori

2.1.1 Belajar

Belajar adalah proses atau usaha yang dilakukan oleh setiap orang dengan tujuan untuk mencapai perubahan tingkah laku berupa pengetahuan, keterampilan, sikap serta nilai positif serta pengalaman dari berbagai materi yang dipelajari. Belajar juga dapat diartikan sebagai rangkaian kegiatan psikologis yang dilakukan oleh setiap individu sehingga perilaku sebelum dan sesudah belajar akan berbeda. Perubahan tingkah laku yang dialami individu tersebut sebagai akibat dari pengalaman baru sehingga manusia memiliki kecerdasan atau pengetahuan setelah mempelajari ilmu dan setelah melakukan aktivitas berlatih. Belajar memiliki arti yaitu proses perubahan kepribadian yang digambarkan sebagai peningkatan kualitas perilaku seperti peningkatan pengetahuan, keterampilan, berpikir, pemahaman, sikap, dan berbagai keterampilan lainnya. Kegiatan pembelajaran merupakan elemen kunci pada setiap jenjang pendidikan (Djamaluddin, 2019).

Pengertian belajar menurut para ahli yaitu yang pertama menurut M. Sobry Sutikno, belajar adalah suatu proses usaha yang dilakukan oleh seseorang dengan tujuan membawa perubahan baru berdasarkan pengalamannya dalam berinteraksi dengan lingkungan. Dalam hal ini, perubahan adalah sesuatu yang dilakukan

secara sadar dan ditujukan untuk mencapai sesuatu yang lebih baik dari sebelumnya. Menurut Thursan Hakim, pengertian belajar adalah proses perubahan kepribadian seseorang yang terwujud dalam peningkatan kualitas dan kuantitas tingkah laku seperti kecakapan, pengetahuan, sikap, kebiasaan, pemahaman, keterampilan, daya pikir, dan keahlian lainnya. Menurut Skinner, konsep belajar adalah suatu proses adaptasi atau tingkah laku yang dilakukan secara bertahap. Menurut C. T. Morgan, konsep belajar adalah suatu perubahan yang relatif dalam penentuan tingkah laku sebagai hasil dari pengalaman sebelumnya. Menurut Hilgard & Bower, konsep belajar adalah perubahan tingkah laku seseorang terhadap suatu situasi tertentu yang dihasilkan dari pengalaman yang berulang-ulang dalam situasi itu. Menurut W.S. Winkel, konsep belajar adalah aktivitas mental atau psikologis yang terjadi dalam interaksi aktif dengan lingkungan dan yang mengarah pada perubahan nilai pengetahuan, pemahaman, keterampilan dan nilai-nilai sikap. Perubahan itu bersifat secara relatif konstan dan berbekas.

2.1.1.1 Prinsip-Prinsip Belajar

Menurut Slameto (2015) terdapat 4 aspek prinsip-prinsip belajar yang dapat dilaksanakan dalam situasi dan kondisi yang berbeda oleh para siswa secara individual. Berikut merupakan prinsip-prinsip belajar:

2.1.1.1.1 Sesuai materi atau bahan yang harus dipelajari

Belajar bersifat keseluruhan dan materi itu harus memiliki struktur, penyajian yang sederhana, sehingga siswa mudah untuk menangkap pengertiannya. Belajar harus dapat mengembangkan kemampuan tertentu sesuai dengan tujuan instruksional yang harus dicapainya.

2.1.1.1.2 Berdasarkan prasyarat yang diperlukan untuk belajar

Dalam belajar siswa harus diusahakan berpartisipasi secara aktif, hal tersebut guna meningkatkan minat dan membimbing siswa untuk mencapai tujuan instruksional. Belajar juga harus dapat menimbulkan reinforcement dan motivasi yang kuat pada siswa untuk mencapai tujuan instruksional. Belajar juga memerlukan lingkungan yang menantang agar anak dapat mengembangkan kemampuannya untuk bereksplorasi dan belajar dengan efektif.

2.1.1.1.3 Sesuai hakikat belajar

Belajar merupakan suatu proses yang dilakukan secara berkelanjutan, maka harus melalui tahap demi tahap menurut perkembangannya. Belajar juga merupakan suatu proses organisasi, adaptasi, eksplorasi, serta *discovery*. Stimulus yang diberikan pada saat belajar juga akan menimbulkan respon yang diharapkan, maka dari itu belajar disebut sebagai proses kontinguitas.

2.1.1.1.4 Syarat keberhasilan belajar

Belajar memerlukan sarana yang memadai, sehingga siswa dapat belajar dengan tenang dan nyaman. Repetisi dalam proses belajar perlu ulangan berkali-kali agar pengertian/ketrampilan/sikap itu mendalam pada siswa.

2.1.1.2 Faktor-Faktor Yang Mempengaruhi Belajar

Menurut (Slameto, 2015) faktor-faktor yang mempengaruhi belajar digolongkan menjadi dua, yaitu faktor intern dan faktor ekstern.

2.1.1.2.1 Faktor Intern

Faktor intern adalah faktor yang terdapat dalam diri individu yang sedang belajar. Faktor intern dibagi menjadi dua faktor, yaitu faktor jasmaniah dan faktor psikologis. Dalam faktor jasmaniah, akan dibahas dua faktor yaitu faktor Kesehatan dan cacat tubuh. Proses belajar seseorang akan terganggu jika Kesehatan seseorang terganggu, selain itu ia akan cepat lelah, kurang bersemangat, mudah pusing, mengantuk jika badannya lemah, kurang darah ataupun ada gangguan-gangguan atau kelainan-kelainan fungsi alat indera serta tubuhnya. Agar seseorang dapat belajar dengan baik haruslah mengusahakan kesehatan badannya tetap terjamin dengan cara selalu menjaga kesehatan tubuhnya.

Menurut Slameto (2015) terdapat empat faktor yang tergolong ke dalam faktor psikologis yang mempengaruhi belajar. Faktor-faktor tersebut yaitu, intelegensi, perhatian, minat, dan bakat. Intelegensi merupakan kecakapan untuk menghadapi dan menyesuaikan ke dalam situasi yang baru dengan cepat dan efektif, menggunakan konsep-konsep yang abstrak secara efektif, mengetahui relasi dan mempelajarinya dengan cepat. Intelegensi memiliki pengaruh yang besar terhadap kemajuan belajar, siswa yang memiliki tingkat intelegensi yang tinggi belum pasti berhasil dalam belajarnya, karena belajar merupakan suatu

proses yang kompleks dengan banyak faktor yang mempengaruhinya. Perhatian merupakan keaktifan jiwa yang dipertinggi, jiwa itu akan semata-mata tertuju kepada suatu obyek atau sekumpulan obyek. Agar siswa dapat belajar dengan baik, usahakanlah bahan pelajaran selalu menarik perhatian dengan cara mengusahakan pelajaran itu sesuai dengan hobi atau bakatnya. Minat adalah kecendrungan yang tetap untuk memperhatikan dan mengenang beberapa kegiatan. Kegiatan yang diminati seseorang akan diperhatikan terus-menerus yang disertai dengan rasa senang. Bakat merupakan kemampuan untuk belajar. Kemampuan tersebut akan terealisasi menjadi kecakapan yang nyata sesudah belajar atau berlatih. Jika bahan pelajaran yang dipelajari siswa sesuai dengan bakatnya, maka hasil belajarnya lebih baik karena ia senang belajar dan siswa tersebut akan lebih giat lagi dalam belajar.

2.1.1.2.2 Faktor Ekstern

Faktor ekstern adalah faktor yang terdapat di luar diri individu yang sedang belajar. Faktor ekstern dibagi menjadi tiga faktor, yaitu faktor keluarga, faktor sekolah, dan faktor masyarakat. Siswa yang belajar akan menerima pengaruh dari keluarga berupa cara orang tua mendidik, relasi antara anggota keluarga, suasana rumah tangga dan keadaan ekonomi keluarga.

Faktor sekolah yang mempengaruhi belajar mencakup metode mengajar, kurikulum, relasi guru dengan siswa, relasi siswa dengan

siswa, disiplin sekolah, pelajaran dan waktu sekolah, standar pelajaran, keadaan gedung, metode belajar dan tugas rumah.

Masyarakat merupakan faktor ekstern yang juga berpengaruh terhadap belajar siswa. Pengaruh itu terjadi karena keberadaannya siswa dalam masyarakat. Faktor masyarakat yang mempengaruhi belajar meliputi kegiatan siswa dalam masyarakat, mass media, teman bergaul, dan bentuk kehidupan masyarakat.

2.1.2 Pembelajaran

Pembelajaran identik dengan kata “mengajar” yang tersusun dari kata dasar “ajar” yang berarti petunjuk yang diberikan kepada orang untuk diketahui (didengarkan) dan awalan “pe” serta akhiran “an” menjadi “pembelajaran” yang berarti proses, perbuatan, metode mengajar atau mengajarkan sehingga siswa mau untuk belajar. Pembelajaran adalah interaksi antara peserta didik dengan pendidik dan sumber belajar dalam suatu lingkungan belajar. Pembelajaran terjadi agar siswa menerima ilmu baru, pengetahuan, keterampilan, karakter, dan pengembangan sikap dan kepercayaan diri pada siswa. Pembelajaran memiliki arti sebuah proses yang membantu siswa agar dapat belajar dengan baik. Proses pembelajaran dapat dialami sepanjang hidup seorang dan bersifat fleksibel karena dapat diterapkan dimana saja dan kapan saja. Dalam konteks pendidikan, guru mengajar agar siswa menguasai isi pelajaran untuk mencapai tujuan tertentu yaitu sesuatu objektif yang ditentukan (aspek kognitif), juga dapat memengaruhi perubahan sikap (aspek afektif), dan keterampilan (aspek psikomotorik) seseorang

peserta didik. Dalam sebuah pengajaran terjadi interaksi antara guru dan siswa yang tujuannya adalah untuk menunjang proses belajar siswa yang di dalamnya terdapat serangkaian peristiwa yang direncanakan dan diselenggarakan oleh pendidik diatur sedemikian rupa sehingga mempengaruhi dan mendukung terjadinya proses belajar peserta didik yang bersifat internal (Djamaluddin, 2019).

Ada dua perspektif tentang pembelajaran. Pandangan pertama melihat pembelajaran sebagai suatu sistem yang terdiri dari beberapa elemen, seperti tujuan pembelajaran, media pembelajaran, pengorganisasian kelas, evaluasi, dan tindak lanjut pembelajaran. Pandangan kedua melihat pembelajaran sebagai proses yang disusun secara sistematis melalui berbagai tahapan, seperti rancangan, pelaksanaan, dan evaluasi. Perencanaan dilakukan dengan memeriksa berbagai program pendidikan, termasuk program tahunan dan semester, rencana pembelajaran, alat evaluasi, dan tindak lanjut pembelajaran. Kegiatan pembelajaran didefinisikan sebagai persiapan pembelajaran dalam pelaksanaan. Guru mengubah struktur pembelajaran berdasarkan pendekatan atau strategi. Tindak lanjut pembelajaran terkait dengan persiapan alat evaluasi. Kegiatan evaluasi pembelajaran dapat berbentuk enrichment (pengayaan) dan pemberian layanan remedial teaching bagi siswa (Faizah, 2017).

2.1.3 Kurikulum 2013

2.1.3.1 Pengertian Kurikulum 2013

Kurikulum merupakan pedoman mendasar dalam proses pembelajaran. Keberhasilan dan kegagalan dalam proses pendidikan, mampu dan tidaknya peserta didik menyerap materi pembelajaran, tercapai atau tidaknya tujuan pendidikan bergantung pada kurikulum yang digunakan. Jika kurikulum di desain dengan baik dan sistematis, komprehensif, dan integral dengan segala kebutuhan pengembangan dan pembelajaran peserta didik untuk mempersiapkan diri menghadapi kehidupannya, tentu hasil atau output pendidikan itupun akan mampu mewujudkan harapan (Chamisijatin, 2020).

Kurikulum 2013 merupakan kurikulum berbasis kompetensi yang menekankan pada pengembangan karakter dan kemampuan melakukan (kompetensi) tugas-tugas dengan standar performasi tertentu, sehingga hasilnya dapat dirasakan oleh siswa, berupa penugasan terhadap seperangkat kompetensi tertentu. Pendidikan karakter dalam kurikulum 2013 bertujuan untuk meningkatkan mutu proses dan hasil Pendidikan, yang mengarah pada pembentukan budi pekerti dan akhlak mulia peserta didik secara utuh, terpadu, dan seimbang, sesuai dengan standar kompetensi lulusan pada setiap satuan pendidikan. Dalam penerapan Pendidikan karakter tersebut, bukan hanya tanggung jawab dari sekolah

semata, tetapi tanggung jawab dari semua pihak seperti orang tua peserta didik, pemerintah dan masyarakat (Mulyasa, 2014).

Dari pengertian tersebut dapat diartikan bahwa kurikulum 2013 merupakan pengembangan kurikulum yang berfokus pada peningkatan dan keseimbangan antara kompetensi sikap (*attitude*), keterampilan (*skill*), dan pengetahuan (*knowledge*). Kurikulum digunakan sebagai pedoman penyelenggaraan kegiatan pembelajaran untuk mencapai kompetensi dasar dan tujuan Pendidikan. Bertujuan untuk meningkatkan mutu proses dan hasil pendidikan, yang mengarah pada pembentukan budi pekerti dan akhlak mulia peserta didik secara utuh, terpadu, dan seimbang, sesuai dengan standar kompetensi lulusan pada setiap satuan pendidikan.

2.1.3.2 Tujuan Kurikulum 2013

Berdasarkan Permendikbud Nomor 36 Tahun 2018, kurikulum 2013 bertujuan untuk mempersiapkan manusia Indonesia agar memiliki kemampuan hidup sebagai pribadi dan warga negara yang beriman, produktif, kreatif, inovatif, dan afektif serta mampu berkontribusi pada kehidupan bermasyarakat, berbangsa, bernegara, dan peradaban dunia (Permendikbud, 2018).

2.1.3.3 Karakteristik Kurikulum 2013

Menurut Permendikbud Nomor 36 Tahun 2018 tentang perubahan atas peraturan Menteri Pendidikan dan kebudayaan tentang kurikulum 2013, kurikulum 2013 dirancang dengan karakteristik sebagai berikut:

2.1.3.3.1 Mengembangkan keseimbangan antara sikap spiritual dan sosial, pengetahuan, dan keterampilan, serta menerapkannya dalam berbagai situasi di sekolah dan masyarakat.

2.1.3.3.2 Menempakan sekolah sebagai bagian dari masyarakat yang memberikan pengalaman belajar agar peserta didik mampu menerapkan apa yang dipelajari di sekolah ke masyarakat dan memanfaatkan masyarakat sebagai sumber belajar.

2.1.3.3.3 Memberi waktu yang cukup leluasa untuk mengembangkan berbagai sikap, pengetahuan, dan keterampilan.

2.1.3.3.4 Mengembangkan kompetensi yang dinyatakan dalam bentuk kompetensi inti kelas yang dirinci lebih lanjut dalam kompetensi dasar mata pelajaran.

2.1.3.3.5 Mengembangkan kompetensi inti kelas menjadi unsur pengorganisasi (*organizing elements*) kompetensi dasar. Semua kompetensi dasar dan proses pembelajaran dikembangkan untuk mencapai kompetensi yang dinyatakan dalam kompetensi inti.

2.1.3.3.6 Mengembangkan kompetensi dasar berdasar pada prinsip akumulatif, saling memperkuat (*reinforced*) dan memperkaya (*enriched*) antar mata pelajaran dan jenjang Pendidikan (organisasi horizontal dan vertical).

2.1.3.4 Landasan Teoritis Kurikulum 2013

Menurut Permendikbud Nomor 36 Tahun 2018, kurikulum 2013 dikembangkan atas teori “Pendidikan berdasarkan standar” (*standar-based*

education), dan teori kurikulum berbasis kompetensi (*competency-based curriculum*). Pendidikan berdasarkan standar menetapkan adanya standar nasional sebagai kualitas minimal warga negara yang dirinci menjadi standar isi, standar proses, standar kompetensi lulusan, standar pendidik dan tenaga kependidikan, standar sarana dan prasarana, standar pengelolaan, standar pembiayaan, dan standar penilaian Pendidikan. Kurikulum berbasis kompetensi dirancang untuk memberikan pengalaman belajar seluas-luasnya bagi peserta didik dalam mengembangkan kemampuan untuk bersikap, berpengetahuan, berketerampilan, dan bertindak. Kurikulum 2013 menganut pembelajaran yang dilakukan guru (*taught curriculum*) dalam bentuk proses yang dikembangkan berupa kegiatan pembelajaran di sekolah, kelas, dan masyarakat dan pengalaman belajar langsung peserta didik (*learned-curriculum*) sesuai dengan latar belakang, karakteristik, dan kemampuan awal peserta didik. Pengalaman belajar langsung individual peserta didik menjadi hasil belajar bagi dirinya, sedangkan hasil belajar seluruh peserta didik menjadi hasil kurikulum (Permendikbud, 2018).

2.1.4 Kurikulum Merdeka

2.1.4.1 Pengertian

Kurikulum merdeka merupakan kurikulum dengan pembelajaran intrakurikuler yang beragam, konten akan lebih optimal agar peserta didik memiliki cukup waktu untuk mendalami konsep dan menguatkan

kompetensi. Merdeka Belajar Kampus Merdeka (MBKM) terdiri dari dua konsep yaitu “Merdeka Belajar” dan “Kampus Merdeka” di dalam satu program. Transformasi pendidikan melalui kebijakan merdeka belajar adalah salah satu langkah untuk mewujudkan SDM unggul Indonesia yang memiliki Profil Pelajar Pancasila. Kurikulum merdeka ditujukan untuk jenjang pendidikan dasar dan pendidikan menengah seperti SMP/SMA/SMK/ sederajat. Guru memiliki keleluasaan untuk memilih berbagai perangkat ajar sehingga pembelajaran dapat disesuaikan dengan kebutuhan belajar dan minat peserta didik. Kebijakan merdeka belajar dilaksanakan untuk percepatan pencapaian tujuan nasional pendidikan, yaitu meningkatnya kualitas sumber daya manusia Indonesia yang mempunyai keunggulan dan daya saing dibandingkan dengan negara-negara lainnya (Khoirurrijal, 2022).

Kualitas sumber daya manusia yang unggul dan berdaya saing diwujudkan kepada peserta didik yang berkarakter mulia dan memiliki penalaran tingkat tinggi, khususnya dalam literasi dan numerasi. Kebijakan merdeka belajar dilaksanakan karena peraturan pendidikan selama ini umumnya bersifat kaku dan mengikat seperti aturan terkait UN, aturan RPP, aturan penggunaan dana BOS, dan lain sebagainya. Peraturan tersebut tidak efektif untuk mencapai tujuan nasional pendidikan. Ketidakefektifan pencapaian tujuan nasional pendidikan terlihat pada hasil belajar peserta didik di komparasi tes internasional. Hal tersebut menunjukkan peserta didik masih memiliki kemampuan lemah dalam

aspek penalaran tingkat tinggi, khususnya dalam hal literasi dan numerasi. Kebijakan merdeka belajar yang tidak bersifat kaku dan mengikat diharapkan dapat mengatasi keragaman kondisi, tantangan, dan permasalahan pendidikan yang berbeda antar sekolah. Kebijakan pelaksanaan merdeka belajar akan memberikan manfaat bagi kepala sekolah, guru, orangtua, maupun pemerintah daerah. Kepala sekolah, guru, orangtua dan pemerintah daerah dapat bergotong royong untuk mencari dan menemukan solusi yang efektif, efisien, dan cepat terhadap kondisi, tantangan dan permasalahan pendidikan di masing-masing sekolah. Khususnya dalam rangka meningkatkan kualitas proses belajar peserta didik. Selain itu, mereka merasa memiliki dan bertanggung jawab terhadap pengelolaan pendidikan di sekolah pada daerah masing-masing.

Guru juga memiliki target tertentu dari pemerintah seperti akreditasi, administrasi, dan lain-lain. Tentu dalam keadaan seperti ini peserta didik tidak dapat secara luwes berkembang dalam pembelajaran karena hanya terpaku pada nilai saja. Dengan adanya merdeka belajar, peserta didik dapat mengembangkan potensi yang dimiliki sesuai dengan bakat dan minatnya karena peserta didik juga memiliki kemampuan yang berbeda-beda dalam penyerapan ilmu yang disampaikan oleh guru. Dengan adanya merdeka belajar, beban dan tugas dari guru lebih diminimalisir mulai dari pengadministrasian sampai pada kebebasan dari tekanan intimidasi. Selain itu, merdeka belajar juga membuka cakrawala guru terhadap permasalahan yang dihadapi. Dengan begitu, guru menjadi wadah

penyalur potensi untuk melahirkan bibit unggul harapan bangsa sehingga dibutuhkan suasana pembelajaran yang menarik dan inovatif agar peserta didik semangat dalam belajar. Pembelajaran merdeka belajar mengutamakan minat dan bakat peserta didik yang dapat memupuk sikap kreatif dan menyenangkan pada peserta didik. Kurikulum merdeka belajar menjawab semua keluhan pada sistem pendidikan. Salah satunya yaitu nilai peserta didik hanya berpatokan pada ranah kognitif (Khoirurrijal, 2022).

2.1.4.2 Tujuan

Tujuan dari kurikulum merdeka adalah untuk menjawab permasalahan pendidikan terdahulu. Adanya kurikulum ini akan mengarahkan dalam mengembangkan potensi dan kompetensi peserta didik. Kurikulum ini berfungsi untuk mengembangkan potensi, salah satunya proses pembelajaran yang dirancang dengan relevan dan interaktif. Pembelajaran yang interaktif salah satunya dengan membuat sebuah proyek. Pembelajaran tersebut akan membuat peserta didik lebih tertarik dan dapat mengembangkan isu-isu yang berkembang di lingkungan (Khoirurrijal, 2022).

2.1.5 Minat Belajar

2.1.5.1 Pengertian Minat Belajar

Minat merupakan suatu pemusatan perhatian yang mengandung unsur-unsur perasaan, kesenangan, kecenderungan hati, keinginan yang tidak disengaja yang bersifat aktif untuk memperoleh sesuatu dari

lingkungan. Minat dapat diwujudkan dalam hubungan seseorang dengan suatu objek khusus, misalnya topik atau bidang subjek yang kemudian berfungsi sebagai motivator. Eksplorasi minat berkaitan dengan aktivitas seseorang dalam lingkungan sosial budaya yang lebih besar. Minat merupakan sesuatu yang penting bagi seseorang untuk melakukan tindakan, dengan minat seseorang berusaha untuk mencapai tujuannya. Maka dari itu minat dikatakan sebagai salah satu aspek psikologis seseorang yang dapat memberikan motivasi untuk mencapai suatu tujuan (Achru, 2019). Terdapat dua aspek dalam minat yaitu kognitif dan afektif. Aspek kognitif artinya minat selalu didahului oleh pengetahuan, pemahaman dan konsep yang telah diperoleh dan dikembangkan dari pengalaman atau interaksi dengan lingkungan. Aspek afektif menunjukkan tingkat emosional yang diekspresikan dalam bentuk proses evaluasi untuk menentukan tindakan utama yang disenangi.

Dalam suatu kegiatan, jika terdapat minat pribadi yang besar maka pada aktivitas tersebut seseorang tersebut akan memberikan perhatian yang besar. Minat belajar juga merupakan daya dorong dalam diri individu yang melakukan kegiatan belajar untuk meningkatkan pengetahuan, keterampilan serta pengalaman. Minat tumbuh dari keinginan untuk mengetahui dan memahami sesuatu, sehingga lebih sungguh-sungguh dalam belajar. Minat juga mencakup pengetahuan yang tersimpan dalam diri siswa atau representasi kognitif yang tersimpan dari pengalaman masa lalu (Achru,2019). Minat memiliki pengaruh yang besar terhadap jalannya

studi dan pencapaian hasil belajar. Jika mata pelajaran tidak sesuai dengan minat siswa, maka siswa tidak akan tertarik untuk belajar secara maksimal. Tidak akan ada daya tarik bagi siswa, yang akan menyebabkan keengganan untuk belajar. Keengganan ini tidak menciptakan kepuasan terhadap pelajaran tersebut. Namun sebaliknya, lebih mudah merencanakan pembelajaran yang melibatkan siswa, karena minat akan meningkatkan pembelajaran.

Minat belajar adalah hasil dari pengalaman belajar, bukan hasil bawaan sejak lahir. Hurlock mengatakan bahwa minat belajar merupakan sumber motivasi yang kuat bagi seseorang untuk belajar, minat juga membawa kegembiraan pada aktivitas apapun yang dilakukan seseorang, minat masa kecil seseorang secara umum memberikan kekuatan untuk belajar. Maka dari itu, minat merupakan salah satu faktor yang mempengaruhi usaha manusia. Minat yang tinggi dan besar akan mengarah pada upaya yang konsisten dan akan menimbulkan usaha yang gigih, serius dan tidak mudah putus asa dalam menghadapi tantangan, sebaliknya ketika minat rendah maka upaya yang dilakukan juga rendah bahkan terkesan mengabaikan. Siswa yang memiliki minat belajar yang kuat akan memiliki semangat besar untuk belajar dan akan cepat memahami serta mengingat suatu pembelajaran (Achru, 2019).

2.1.5.2 Ciri-Ciri Minat Belajar

Minat belajar memegang peranan penting dalam mencapai hasil belajar. Untuk memahami proses pembelajaran, siswa perlu melihat konten

pembelajaran sebelumnya. Minat belajar dapat kembangkan tidak hanya di lingkungan sekolah tetapi dapat juga pada lingkungan rumah atau lingkungan tempat tinggal seseorang. Seseorang yang berminat untuk belajar tentunya memiliki ciri-ciri yang ditunjukkan. Menurut Susanto (dalam Fauziah, 2021) berikut ciri-ciri minat belajar: Minat belajar biasanya tumbuh di antara pertumbuhan mental dan fisik.

- a. Minat biasanya tergantung pada pembelajaran yang sedang dilakukan.
- b. Perkembangan minat terbatas.
- c. Minat sangat bergantung pada kesempatan untuk mempelajari sesuatu.
- d. Minat biasanya dipengaruhi oleh faktor budaya sekitar.
- e. Minat berupa emosi yang ada pada jiwa
- f. Minat biasanya berupa sifat egoisentris. Sifat egoisentris adalah ketika seseorang menyukai sesuayunya maka harus memilikinya.

2.1.5.3 Unsur-Unsur Minat Belajar

Menurut Safari (dalam Sawitri, 2022) seseorang dikatakan memiliki minat belajar apabila memiliki unsur-unsur sebagai berikut, yaitu:

2.1.5.3.1 Perasaan senang

Seorang siswa yang senang atau menyukai terhadap suatu mata pelajaran, maka siswa tersebut akan terus mempelajari ilmu yang disenanginya. Tidak ada perasaan terpaksa pada siswa untuk mempelajari bidang tersebut.

2.1.5.3.2 Ketertarikan siswa

Ketertarikan berhubungan dengan daya pendorong untuk memiliki rasa tertarik pada orang, benda, kegiatan atau bisa berupa pengalaman afektif yang dirangsang oleh kegiatan itu sendiri.

2.1.5.3.3 Perhatian siswa

Perhatian adalah konsentrasi atau aktivitas jiwa pada persepsi dan pemahaman, dengan mengesampingkan hal lain. Siswa yang memiliki ketertarikan pada objek tertentu, dengan sendirinya akan memperhatikan objek tersebut secara alami.

2.1.5.3.4 Keterlibatan siswa

Ketertarikan seseorang terhadap suatu objek menyebabkan orang tersebut senang dan tertarik untuk melakukan atau mengerjakan objek tersebut.

2.1.5.4 Strategi Menumbuhkan Minat Belajar

Menurut Haryani (2023) minat belajar dapat muncul dengan sendirinya, namun juga dapat direkayasa dengan berbagai cara. Terdapat banyak cara dalam menumbuhkan minat belajar. Berikut merupakan beberapa strategi dalam menumbuhkan minat belajar pada peserta didik: Mencari informasi tentang topik dengan mengumpulkan informasi sebanyak mungkin tentang topik yang diminati. Misalnya mencari informasi tentang kegiatan yang sesuai dengan bidangnya, siapa saja tokoh

terkenal di bidang tersebut dan lain-lain. Ketika siswa merasa bahwa bidang keilmuan yang dipelajarinya akan menjajikan masa depan yang cerah dan sesuai dengan minatnya, maka mereka akan belajar dengan penuh semangat tanpa paksaan. Salah satu cara meningkatkan minat belajar siswa adalah dengan sering menawarkan hal-hal yang menarik.

- a. Mencari teman belajar agar tidak terjadi kebosanan terutama jika siswa tidak memahami materi yang dipelajari. Jika siswa terus menerus bosan, maka akan menimbulkan rasa malas untuk belajar. Solusi yang diberikan yaitu mencari teman untuk belajar. Pembelajaran kelompok merupakan kegiatan menyenangkan karena jika terdapat topik yang tidak dipahami, siswa dapat bertukar pendapat dengan anggota kelompoknya.
- b. Memaksimalkan media pembelajaran yang ada, karena siswa masa kini sudah sangat familiar dengan teknologi internet dan berbagai media digital untuk digunakan dalam belajar. Siswa dapat menggunakan media digital untuk membantu dalam belajar efektif. Siswa dapat menggunakan internet, video, aplikasi, dan teknologi lainnya untuk membantu mereka memahami topik dengan cepat dan mudah.
- c. Mengidentifikasi masalah yang dihadapi oleh siswa karena berbagai alasan, seperti ketidaksukaan terhadap pelajaran tertentu, ketidaknyamanan dengan gaya guru mengajar, situasi kelas, atau lingkungan sekolah yang tidak menyenangkan.

- d. Sesuaikan dengan kemampuan siswa, misalnya seseorang yang dapat berkonsentrasi dan belajar hanya satu jam dalam kondisi terbaik, seseorang akan bosan dan sebaliknya, sehingga tidak perlu memaksakan diri untuk belajar, karena hasil belajar akan ditentukan oleh kualitas dan efektivitas.

2.1.5.5 Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Minat Belajar

Menurut Fauziah (2021) faktor-faktor yang dapat mempengaruhi minat belajar siswa dapat dikategorikan menjadi faktor internal dan faktor eksternal. Adapun faktor-faktor yang mempengaruhi minat belajar siswa yaitu:

2.1.5.5.1 Faktor internal

Faktor ini merupakan faktor yang muncul dari dalam diri seseorang selama belajar. Adapun faktor internal terdiri dari dua bentuk, yaitu:

- a. Fisiologis: fisiologis adalah kondisi fisik yang ditandai dengan kebugaran tubuh siswa. Dengan kata lain, kebugaran jasmani yang baik dapat mempengaruhi komunikasi dan juga semangat siswa dalam belajar.
- b. Psikologis: suatu bentuk yang timbul dari diri siswa itu sendiri, biasanya terdiri atas keterampilan, bakat, minat, kecerdasan, sikap siswa, ataupun motivasi.

2.1.5.5.2 Faktor eksternal

Faktor ini terdiri dari dua bentuk. Adapun bentuk dari faktor eksternal siswa yaitu berupa lingkungan sosial serta lingkungan non-sosial.

- a. Lingkungan sosial: lingkungan ini adalah lingkungan sekitar siswa yang terbentuk dari lingkungan keluarga, sekolah, masyarakat atau teman sekelas.
- b. Lingkungan non-sosial: lingkungan ini berasal dari lingkungan non sosial seperti materi yang diperoleh saat pelajaran, waktu yang digunakan untuk kegiatan belajar, dan alat-alat yang digunakan untuk belajar.

2.1.6 Hasil Belajar

2.1.6.1 Kognitif

Hasil belajar adalah hasil dari perubahan tingkah laku yang diakibatkan oleh pembelajaran tersebut. Hasil belajar dapat dipahami sebagai kemampuan maksimal yang dicapai seseorang melalui usaha yang menciptakan nilai-nilai pengetahuan atau keterampilan. Dengan adanya kegiatan belajar, seseorang akan memiliki kemampuan, pengetahuan, keterampilan tertentu yang sesuai dengan ilmu yang dipelajari. Hasil belajar juga dapat diartikan sebagai hasil pengukuran yang dinyatakan sebagai angka atau poin yang diperoleh dari hasil tes suatu materi pelajaran tertentu. Menurut Bloom (1956) hasil belajar dibagi menjadi tiga ranah

(domain) yaitu kognitif, psikomotor dan afektif. Pada domain taksonomi bloom revisi, domain kognitif digambarkan berupa kemampuan intelektual yang terdiri dari enam bagian yaitu pengetahuan, pemahaman, penerapan, analisis, sintesis dan evaluasi. Menurut Bloom terdapat enam kategori hasil belajar kognitif yang dikenal C1 sampai dengan C6, yaitu mengingat (C1), memahami (C2), menerapkan (C3), menganalisis (C4), mensintesis (C5), dan mengevaluasi (C6) (Irwandi, 2020).

Tingkat kognitif mengingat (C1) dikategorikan jika seorang siswa dapat menyebutkan definisi konsep tertentu tanpa memahami maknanya atau mengingat satu atau lebih fakta-fakta sederhana. Dimensi ini mencakup *recognizing* dan *recalling*. Tingkat kognitif memahami (C2) diklasifikasikan jika siswa dapat menjelaskan konsep yang ditanyakan oleh guru dengan kata-katanya sendiri. Dimensi ini meliputi *interpreting*, *exemplifying*, *classifying*, *summarizing*, *inferring*, *comparing*, dan *explaining*. Tingkat kognitif aplikasi (C3) dikategorikan bila siswa dapat menerapkan konsep yang sudah mereka pahami. Dimensi ini meliputi *executing* dan *implementing*. Pada tingkat kognitif analisis (C4), siswa dituntut untuk mampu menganalisis suatu hubungan atau situasi yang kompleks dengan konsep-konsep dasar, menyusun atau memecahkan sesuatu dalam bagian-bagian yang saling berhubungan. Dimensi ini meliputi *differentiating*, *organizing*, dan *attributing*. Untuk tingkat kognitif sintesis (C5) dikategorikan ketika siswa dapat menggabungkan atau menghubungkan hal-hal dalam suatu konsep sehingga untuk membentuk

suatu kesimpulan tertentu. Jika siswa sudah mampu memberikan pandangan dan penilaian benar atau salah, mengambil sebuah keputusan mengenai implikasi, perubahan, ramalan dengan menggunakan standar norma, berarti siswa sudah memiliki kemampuan evaluasi (C6). Dimensi ini meliputi *checking* dan *critiquing* (Irwandi, 2020).

2.1.6.2 Afektif

Hasil belajar afektif merupakan hasil belajar yang menggambarkan sikap. Objek minat, emosi, nilai kehidupan dan apresiasi siswa. Hasil belajar afektif meliputi lima komponen yaitu menerima (A1), menanggapi (A2), *valuing* (A3), mengorganisasi (A4), dan menyatakan (A5). Pada tingkat kemampuan menerima (A1) memiliki kata kerja kemampuan intelektual yaitu mendengarkan dengan penuh perhatian, kesadaran akan pentingnya belajar, kepekaan terhadap kebutuhan masyarakat, menerima berbagai macam kebiasaan, serta menerima dengan baik segala aktivitas kelas. Pada tingkat kemampuan menanggapi (A2) memiliki kata kerja kemampuan intelektual yaitu melengkapi pekerjaan rumah yang ditentukan, mengikuti peraturan sekolah, berpartisipasi dalam diskusi di sekolah, mengerjakan tugas laboratorium, sukarela melaksanakan tugas-tugas khusus, serta suka menolong orang lain. Pada tingkat kemampuan *valuing* (A3) memiliki kata kerja intelektual yaitu menunjukkan kepercayaan akan proses demokrasi, menghargai sastra yang baik, menghargai peranan pengetahuan dalam kehidupan sehari-hari, menunjukkan kemauan memecahkan masalah, serta menunjukkan

kewajiban terhadap perbaikan masyarakat. Pada tingkat kemampuan mengorganisasi (A4) memiliki kata kerja kemampuan intelektual yaitu mengenali perlunya keseimbangan kebebasan dan tanggung jawab dalam demokrasi, mengenali peranan perencanaan yang sistematis dalam memecahkan masalah, mengambil tanggung jawab atas perilakunya sendiri, serta memahami dan menerima kekuatan dan keterbatasannya, dan merumuskan rencana kehidupan yang sejalan dengan kemampuan dan keyakinannya. Pada tingkat kemampuan menyatakan (A5) memiliki kata kerja intelektualnya yaitu menunjukkan kepercayaan diri dalam bekerja sendiri, melatih kerja sama dalam aktivitas kelompok, menggunakan langkah-langkah objektif untuk memecahkan masalah dan menjaga kebiasaan sehat (Irwandi, 2020).

2.1.6.3 Psikomotorik

Hasil belajar psikomotorik merupakan hasil belajar yang meliputi respon fisik seperti yang dapat dilihat pada saat melakukan kegiatan yang membutuhkan otot. Hasil belajar psikomotorik dibagi menjadi lima bagian yaitu, peniruan/imitasi (P1), manipulasi (P2), ketepatan (P3), artikulasi (P4), dan pengalamiahan (P5). Pada tingkat peniruan (P1) memiliki kata kerja kemampuan intelektual yaitu menirukan suatu gerak dengan benar dan menirukan sesuatu yang telah terjadi. Pada tingkat manipulasi (P2) memiliki kata kerja intelektual yaitu penyiapan alat-alat percobaan dengan benar, perbaikan alat-alat laboratorium, serta pengoperasian alat-alat laboratorium dengan benar. Pada tingkat ketepatan (P3) memiliki kata

kerja intelektual yaitu mendemonstrasikan suatu kompetensi, merakit alat secara akurat dan cepat, serta melakukan pengukuran dengan teliti. Jenjang artikulasi (P4) memiliki kata kerja kemampuan intelektual yaitu merakit alat untuk suatu percobaan, mengkombinasikan beberapa alat untuk suatu percobaan, serta menciptakan cara baru dari suatu eksperimen. Jenjang pengalamiahan (P5) memiliki kata kerja kemampuan intelektual yaitu mengerjakan dengan teliti, melakukan sesuatu pekerjaan dengan terampil, serta keterbiasaan dalam melakukan suatu pekerjaan (Irwandi, 2020).

2.1.7 Model Pembelajaran

2.1.7.1 Pengertian Model Pembelajaran

Joyce, Weil, dan Calhoun (dalam Hariyanto 2013), model pembelajaran merupakan gambaran dari lingkungan belajar, termasuk gambaran perilaku guru dalam melaksanakan pembelajaran. Model pembelajaran memiliki banyak kegunaan antara lain digunakan dalam perencanaan pembelajaran dan perencanaan kurikulum untuk merancang materi pembelajaran. Terdapat berbagai model pembelajaran di sekolah yang mendukung proses pembelajaran, agar kegiatan belajar mengajar yang berikan oleh guru dapat diterima oleh siswa. Model pembelajaran dikembangkan sedemikian rupa sehingga dapat mendukung proses belajar mengajar dengan baik. Model-model pembelajaran biasanya dirancang berdasarkan prinsip atau teori pengetahuan. Model pembelajaran merupakan suatu pola umum perilaku sebuah pembelajaran dengan tujuan

mencapai kompetensi yang diharapkan. Suatu model pembelajaran dapat dijadikan sebagai model pilihan, artinya guru memiliki kebebasan untuk memilih model pembelajaran yang tepat dan efektif untuk mencapai tujuan pembelajaran (Darmawan, 2018).

2.1.7.2 Ciri-ciri Model Pembelajaran

Menurut Nurdyansyah (2016) model pembelajaran memiliki ciri-ciri sebagai berikut:

- a. Memiliki misi atau tujuan pendidikan tertentu, misalnya cara berpikir induktif dirancang untuk mengembangkan proses berpikir induktif.
- b. Dapat digunakan sebagai panduan untuk meningkatkan kegiatan belajar mengajar di kelas, misalnya model *synectic* dirancang untuk memperbaiki kreativitas dalam pelajaran mengarang.
- c. Mempunyai bagian-bagian model yang sebut: urutan tahapan pembelajaran (sintaks), memiliki prinsip respons, sistem sosial, dan sistem pendukung. Keempat bagian tersebut merupakan pedoman praktis ketika guru merencanakan untuk melaksanakan suatu model pembelajaran.
- d. Mempunyai dampak dari akibat penerapan model pembelajaran yang dipakai, yaitu dampak dari hasil belajar yang dapat diukur dan dampak pengiring, yaitu hasil belajar jangka panjang.
- e. Mempersiapkan pembelajaran (desain instruksional) sesuai dengan petunjuk model pembelajaran yang dipilih.

2.1.7.3 Manfaat Model Pembelajaran

Menurut Mulyono (dalam Octavia, 2020) model pembelajaran memiliki manfaat sebagai pedoman perencanaan dan pelaksanaan pembelajaran di kelas. Pemilihan model pembelajaran sangat dipengaruhi oleh sifat materi yang akan dipelajari. Kompetensi dan tingkat pencapaian siswa dalam pembelajaran di dalam kelas serta tingkat kemampuan peserta didik. Manfaat model pembelajaran bagi guru yaitu, dapat mempermudah pelaksanaan tugas pembelajaran karena tahapan yang akan ditempuh sudah tersedia sesuai dengan waktu dan tujuan yang akan dicapai, kemampuan pemahaman siswa dan ketersediaan media pembelajaran, dapat dijadikan sebagai alat yang mendorong aktivitas siswa dalam pembelajaran dan memudahkan analisis perilaku siswa, baik secara individu maupun kelompok dalam waktu relatif singkat. Selanjutnya, manfaat bagi siswa yaitu siswa dapat berpartisipasi aktif dalam kegiatan pembelajaran, siswa dapat dengan mudah memahami materi pembelajaran yang diberikan oleh guru serta dapat meningkatkan minat dan semangat belajar dalam mengikuti proses pembelajaran.

2.1.8 Model Pembelajaran *Project Based Learning*

2.1.8.1 Pengertian

Project Based Learning (PjBL) merupakan model pembelajaran langsung yang melibatkan siswa dalam pembelajaran melalui kegiatan inkuiri untuk mengerjakan dan menyelesaikan suatu proyek pembelajaran

tertentu. Keunggulan model pembelajaran PjBL yaitu metode pembelajaran yang sangat baik untuk mengembangkan berbagai keterampilan utama yang harus dimiliki siswa antara lain, keterampilan berpikir kritis, keterampilan mengambil keputusan, keterampilan kreatif, pemecahan masalah, dan dipandang efektif untuk mengembangkan rasa percaya diri dan manajemen diri pada siswa. Model pembelajaran PjBL merupakan salah satu model pembelajaran inovatif yang berguna untuk diterapkan pada abad 21. Aplikasi dari metode ini telah sesuai dengan penerapan kurikulum 2013. Pengertian project-based learning dapat dilihat dari dua sudut pandang yang berbeda yaitu dari sudut pandang siswa dan guru. Berdasarkan sudut pandang siswa, PjBL merupakan pembelajaran yang berpusat pada peserta didik, dapat memotivasi dan mendorong untuk berkolaborasi dan bekerja sama.

Model pembelajaran PjBL tidak hanya mempelajari suatu teori semata melainkan melakukan suatu aktivitas guna menghasilkan dan mengembangkan sebuah produk, mengkomunikasikan dan mengembangkan kemampuan berpikir tingkat tinggi. Berdasarkan sudut pandang guru, model pembelajaran PjBL merupakan proses pembelajaran yang diberikan dengan menggunakan konten, tujuan dan penilaian otentik dengan tujuan pendidikan yang eksplisit, berdasarkan teori konstruktivistik dan peran guru hanya sebagai fasilitator. Berdasarkan penjelasan diatas, dapat disimpulkan bahwa model PjBL adalah proses pembelajaran dimana siswa secara aktif berpartisipasi dalam kegiatan penelitian ilmiah

berdasarkan prosedur pembelajaran yang sudah baku dalam sintaks pembelajaran untuk membuat suatu produk baik berupa alat, tulisan, maupun benda sebagai hasil proyek yang telah dikerjakan oleh siswa (Nyihana, 2021).

2.1.8.2 Karakteristik

Menurut Kosasih (2014), karakteristik dari model pembelajaran *project based learning* adalah sebagai berikut:

- a. Terdapat sesuatu yang dibutuhkan siswa, baik berupa kegiatan ataupun berwujud karya, terkait dengan KD yang sedang dipelajarinya.
- b. Memerlukan pendalaman terhadap materi utama sehingga siswa menemukan kebermaknaan dari materi tersebut dengan keperluan mereka sehari-hari.
- c. Keperluan yang dihadapi siswa dinyatakan dalam rumusan masalah yang menggambarkan suatu rancangan kegiatan yang dapat dilakukan siswa melalui proses pembelajaran, baik didalam kelas ataupun di luar jam pelajaran.
- d. Siswa merancang kegiatan ataupun produk yang akan mereka hasilkan melalui perencanaanm proses kegiatan, sampai pada produknya.
- e. Siswa melakukan kegiatan secara kolaboratif ataupun perseorangan dengan memanfaatkan pengalaman ataupun materu pelajaran utama serta informasi-informasi lainnya.

- f. Penilaian pembelajaran dilakukan sejak kegiatan perencanaan, proses kegiatan, hingga hasilnya, yang mencakup aspek kognitif, psikomotor dan afektif siswa.

Kemendikbud (2013) menjelaskan bahwa model pembelajaran *project based learning* memiliki karakteristik sebagai berikut:

- a. Siswa membuat keputusan tentang sebuah kerangka acuan.
- b. Siswa merancang proses untuk memecahkan masalah atau tantangan.
- c. Siswa mendesain proses untuk menentukan solusi atas permasalahan atau tantangan yang diajukan.
- d. Siswa secara kolaboratif bertanggung jawab untuk mengakses dan mengelola informasi untuk memecahkan suatu permasalahan.
- e. Proses evaluasi dilaksanakan secara terus menerus.
- f. Siswa melakukan refleksi kegiatan dari waktu ke waktu
- g. Hasil akhir belajar siswa dievaluasi secara kualitatif.
- h. Situasi pembelajaran sangat tahan terhadap kesalahan dan perubahan.

Dengan penjelasan diatas, karakteristik PjBL meliputi siswa merancang untuk membuat rencana kerja yang dimulai dari timbulnya permasalahan yang terdapat pada kehidupan siswa, kemudian siswa menentukan solusi berupa produk yang dapat menjawab permasalahan tersebut. Selama proses pembelajaran siswa melakukan kegiatan kerjasama, kolaboratif, bertanggung jawab dan saling berkomunikasi dengan siswa yang lain.

2.1.8.3 Tujuan

Pembelajaran berbasis proyek merupakan model pembelajaran yang berfokus pada kreativitas dan kebutuhan-kebutuhan yang bermakna bagi diri siswa. Secara spesifik tujuan model pembelajaran tersebut adalah sebagai berikut:

- a. Siswa memperoleh kebermanfaatan ataupun manfaat yang dapat dirasakan langsung dari pelajaran yang mereka ikuti bagi kehidupan sehari-harinya.
- b. Siswa dapat berkreasi, berinovasi, dan mengembangkan potensinya sendiri dalam bentuk kegiatan dan karya dari proses pembelajaran yang telah dilakukannya baik secara individu maupun kelompok.
- c. Potensi siswa bisa lebih aktif dan teroptimalkan, tidak hanya potensi intelektual, tetapi juga fisik, emosi, sosial, dan spiritualnya.
- d. Siswa diharapkan dapat mengembangkan kemampuan dan keterampilannya di dalam mengelola dan memanfaatkan sumber, bahan, dan potensi-potensi lingkungan, masyarakat, dan budayanya untuk menjadi sesuatu yang bermakna bagi dirinya dan orang lain.

2.1.8.4 Langkah-Langkah Pembelajaran

Menurut Kosasih (2014) langkah-langkah dalam pembelajaran proyek adalah sebagai berikut

2.1.8.4.1 Penentuan Proyek

Siswa menentukan jenis kegiatan atau karya yang akan mereka kerjakan sesuai dengan kebutuhan masing-masing. Minat, kemampuan, serta ketersediaan sarana dan prasarana harus menjadi bahan pertimbangan siswa dalam langkah ini. Tugas guru yaitu mengarahkan pilihan-pilihan mereka agar tetap berada pada koridor pembelajaran dan tetap relevan dengan KD yang sedang dikembangkan

2.1.8.4.2 Perancangan Proyek

Siswa merancang langkah-langkah kegiatan pelaksanaan proyek dari awal sampai akhir penyelesaiannya. Pada tahap awal, berupa perencanaan alat, bahan, waktu yang diperlukan, dan hal-hal lainnya. Termasuk dalam tahap ini melakukan pembagian tugas jika proyek dilakukan secara berkelompok. Pada tahap pelaksanaan berupa perancangan inti kegiatan yang akan dilakukan siswa, termasuk memetakan kendala yang mungkin mereka hadapi beserta kemungkinan-kemungkinan cara mengatasinya. Pada tahap akhir, berupa perancangan tindak lanjut apabila proyek itu terselesaikan.

2.1.8.4.3 Penyusunan Jadwal

Di bawah bimbingan guru, para siswa melakukan penjadwalan semua kegiatan yang telah dirancangnya. Jadwal tersebut menunjukkan berapa lama proyek itu harus diselesaikan tahap demi tahap. Jadwal yang

dimaksud disesuaikan dengan program yang tersedia pada guru itu sendiri, serta kesanggupan siswa di dalam menyelesaikan proyek yang telah dirancangnya.

2.1.8.4.4 Penyelesaian Proyek

Pada tahap ini setiap siswa mengerjakan tugas sesuai dengan pembagian yang telah dirancang sebelumnya. Guru berperan untuk memotivasi, mengarahkan, mengoordinasikan sehingga kegiatan dan proyek siswa dapat memastikan penyelesaiannya dengan baik dan tepat waktu. Guru juga perlu melakukan monitoring terhadap aktivitas siswa dalam rangka proses penilaian.

2.1.8.4.5 Penyampaian Hasil Kegiatan

Dalam pendekatan saintifik, langkah ini termasuk ke dalam langkah mengkomunikasikan. Bentuk penyampaiannya bergantung pada proyek yang dihasilkan siswa. Apabila berupa karya dapat menunjukkan atau memamerkan karyanya dengan menjelaskan proses pembuatan, manfaat, dan kelebihan dari karya yang dibuat.

2.1.8.4.6 Evaluasi Proses dan Hasil Kegiatan

Guru dan siswa melakukan refleksi terhadap serangkaian kegiatan yang telah mereka jalani beserta hasil-hasilnya. Pada tahap ini, para siswa mendapat kesempatan mengemukakan pengalamannya, kesan-kesan,

beserta kesulitan yang mereka hadapi. Guru kemudian memberikan berbagai masukan dan pertimbangan terkait dengan kualitas kerja mereka.

2.1.8.4.7 Kelebihan

Keunggulan dari model pembelajaran *project based learning* menurut Kemendikbud (2013) yaitu:

- a. Untuk meningkatkan motivasi belajar siswa, mendorong kemampuan mereka untuk melakukan pekerjaan penting dan mereka perlu untuk dihargai.
- b. Meningkatkan keterampilan pemecahan masalah.
- c. Membuat siswa menjadi lebih aktif agar mampu memecahkan permasalahan yang kompleks.
- d. Meningkatkan kolaborasi dan kerja sama pada siswa.
- e. Mendorong siswa untuk mengembangkan dan melatih keterampilan komunikasi.
- f. Meningkatkan siswa dalam mengelola sumber.
- g. Memberikan pengalaman kepada siswa pembelajaran dan praktik dalam mengorganisasikan proyek, dan membuat alokasi waktu dan sumber-sumber lain seperti perlengkapan untuk menyelesaikan tugas.
- h. Menyediakan pengalaman belajar siswa yang melibatkan pada kegiatan yang kompleks untuk berkembang sesuai dengan dunia nyata.

- i. Melibatkan siswa dalam belajar mencari informasi dan menunjukkan pengetahuan yang dimiliki, kemudian diimplementasikan pada dunia nyata.
- j. Menjadikan lingkungan belajar menjadi menyenangkan, sehingga siswa maupun guru dapat menikmati proses pembelajaran.

2.1.8.4.8 Kelemahan

Menurut Nyihana (2021) selain memiliki keunggulan, model pembelajaran PjBL juga memiliki beberapa kelemahan yaitu:

- a. Memerlukan banyak biaya.
- b. Memerlukan banyak media dan sumber belajar.
- c. Memerlukan guru dan siswa yang sama-sama siap untuk belajar dan berkembang.
- d. Ada kekhawatiran siswa hanya akan menguasai satu topik tertentu yang dikerjakannya.

Dalam menanggulangi kelemahan tersebut, penerapan kurikulum 2013 telah menerapkan waktu belajar yang panjang, media dan sumber belajar yang dilengkapi, dan guru akan dilatih secara khusus. Berdasarkan dengan kenyataan ini, model pembelajaran PjBL dapat diimplementasikan dengan baik dalam proses pembelajaran kurikulum 2013.

2.1.9 Model Pembelajaran *Discovery Learning*

2.1.9.1 Pengertian

Model pembelajaran *discovery learning* pertama kali dikemukakan oleh Jerome Bruner, ia berpendapat bahwa belajar penemuan sesuai dengan pencarian pengetahuan secara aktif oleh manusia, siswa belajar yang terbaik adalah melalui penemuan sehingga berusaha sendiri untuk mencari pemecahan masalah serta pengetahuan yang menyertainya, menghasilkan pengetahuan yang diperoleh siswa akan lama diingat, konsep-konsep jadi lebih mudah diterapkan pada situasi baru dan meningkatkan penalaran siswa. Model pembelajaran ini mengarahkan siswa untuk menemukan sesuatu melalui proses pembelajaran yang dilakukannya. Siswa tidak hanya sebagai konsumen, tetapi diharapkan dapat berperan aktif, bahkan sebagai pelaku dari pencipta ilmu pengetahuan. Pembelajaran penemuan ini merupakan bagian dari kerangka pendekatan saintifik (Alfitry, 2020).

Discovery learning, lebih menekankan pada pengalaman seperti yang dialami oleh peneliti ketika melakukan penemuan. Jadi dalam pembelajaran ini, kegiatan siswa hanya berupa proses mental meliputi aspek mengamati, menggolongkan, membuat dugaan, menjelaskan, mengukur dan membuat kesimpulan. Sehingga dalam *discovery*, siswa tidak sampai melakukan eksperimen data, menemukan jawaban atas permasalahan yang dihadapi. Jerome Bruner mengatakan bahwa model

pembelajaran discovery merupakan belajar penemuan yang sesuai dengan pencarian pengetahuan secara aktif oleh manusia dan dengan sendirinya memberikan hasil yang paling baik. Menurut Robert B.Sund discovery adalah proses mental dimana siswa mengasimilasikan sesuatu konsep atau suatu prinsip. Proses mental tersebut misalnya mengamati, menggolongkan, membuat dugaan, menjelaskan, mengikuti, dan membuat kesimpulan. Berdasarkan pengertian dari sudut pandang para ahli, maka yang dimaksud dengan model pembelajaran berbasis penemuan adalah proses pembelajaran dimana siswa diberikan sebuah materi pembelajaran, kemudian diberikan acuan bagaimana materi tersebut dapat dijadikan sebuah jawaban atas pertanyaan atau masalah yang diberikan peserta didik. Selama proses pembelajaran siswa dituntut untuk menemukan langkah, tahapan dan jawaban-jawaban yang dibutuhkan sampai ia menemukan sendiri. Selanjutnya ia harus menggunakan hasil temuannya untuk menjawab dan merumuskan pendapat maupun deksripsi jawaban yang ditugaskan gurunya (Alfitry, 2020).

2.1.9.2 Karakteristik

Karakteristik dalam pembelajaran penemuan adalah peserta didik harus menghasilkan unit dan struktur pengetahuan abstrak (seperti konsep dan aturan) menggunakan penalaran induktif mereka sendiri tentang materi pembelajaran non abstrak. Bruner menganggap bahwa discovery learning sesuai dengan pencarian pengetahuan secara aktif oleh manusia dan secara otomatis memberikan hasil terbaik dalam strategi ini. Metode discovery

learning menciptakan proses pembelajaran aktif di mana materi atau konten tidak diberikan oleh guru di awal pembelajaran secara langsung. Selama proses pembelajaran berlangsung, peserta didik diminta untuk dapat menemukan sendiri cara bagaimana memecahkan masalah. Model pembelajaran ini lebih lanjut dapat dikatakan bagaimana peserta didik memahami konsep, arti, dan hubungan melalui proses intuitif untuk akhirnya sampai kepada suatu kesimpulan. Discovery terjadi bila peserta didik terlibat terutama dalam penggunaan proses mentalnya untuk menemukan beberapa konsep dan prinsip. Discovery dilakukan melalui kegiatan observasi, klasifikasi, pengukuran, prediksi, penentuan, dan inferensi.

2.1.9.3 Langkah-langkah Pembelajaran

Menurut Khasinah (2021), langkah-langkah pembelajaran *discovery learning* adalah:

2.1.9.3.1 *Stimulation* (pemberian rangsangan)

Pada tahap ini peserta didik diberikan permasalahan yang belum ada solusinya sehingga memotivasi mereka untuk menyelidiki dan menyelesaikan masalah tersebut. Pada tahap ini, guru memfasilitasi mereka dengan memberikan pertanyaan, arahan untuk membaca buku atau teks, dan kegiatan belajar yang mengarah pada kegiatan discovery sebagai persiapan identifikasi masalah.

2.1.9.3.2 *Problem statement* (Identifikasi masalah)

Peserta didik diberikan kesempatan untuk mengidentifikasi sebanyak mungkin masalah yang berkaitan dengan bahan ajar, kemudian salah satunya dipilih dan dirumuskan dalam bentuk hipotesis atau jawaban sementara untuk masalah yang ditetapkan.

2.1.9.3.3 *Data collection* (Pengumpulan data)

Peserta didik melakukan eksplorasi untuk mengumpulkan data atau informasi yang relevan dengan cara membaca literatur, mengamati objek, mewawancarai narasumber, melakukan uji coba sendiri dan lainnya. Peserta didik juga berusaha menjawab pertanyaan atau membuktikan kebenaran hipotesis.

2.1.9.3.4 *Data Processing* (Pengolahan data)

Peserta didik melakukan kegiatan mengolah data atau informasi yang mereka peroleh pada tahap sebelumnya lalu dianalisis dan diinterpretasi. Semua informasi baik dari hasil bacaan, wawancara, dan observasi, diolah, diklasifikasi, ditabulasi, bahkan jika dibutuhkan dapat dihitung dengan cara tertentu serta ditafsirkan pada tingkat kepercayaan tertentu.

2.1.9.3.5 *Verification* (Pembuktian)

Peserta didik melakukan verifikasi secara cermat untuk menguji hipotesis yang ditetapkan dengan temuan alternatif, dihubungkan dengan

hasil data processing. Tahapan ini bertujuan agar proses belajar berjalan dengan baik dan peserta didik menjadi aktif dan kreatif dalam memecahkan masalah.

2.1.9.3.6 *Generalization* (Menarik kesimpulan)

Tahap terakhir adalah proses menarik kesimpulan yang dapat dijadikan prinsip umum dan berlaku untuk semua kejadian atau masalah yang sama, dengan memperhatikan hasil verifikasi. Berdasarkan hasil verifikasi maka dirumuskan prinsip-prinsip yang mendasari generalisasi.

2.1.9.4 Kelebihan

Menurut Kemendikbud (2013), kelebihan model pembelajaran *discovery learning* adalah:

- a. Metode ini dapat membantu peserta didik memperbaiki dan meningkatkan keterampilan dan proses kognitif mereka
- b. Metode ini memungkinkan peserta didik berkembang dengan cepat dan sesuai dengan kemampuan mereka sendiri.
- c. Karena adanya kegiatan diskusi, peserta didik jadi lebih saling menghargai.
- d. Memberikan rasa senang dan Bahagia bila peserta didik berhasil melakukan penelitian.
- e. Kegiatan pembelajaran menumbuhkan optimism karena hasil belajar atau temuan mengarah pada kebenaran yang final dan lebih pasti.

2.1.9.5 Kelemahan

Menurut Kemendikbud (2013), kelemahan model pembelajaran *discovery learning* adalah:

- a. Metode ini mengharuskan peserta didik memiliki pemahaman awal terhadap konsep yang dibelajarkan, bila tidak maka mereka akan mengalami kesulitan dalam belajar penemuan bahkan bisa menyebabkan mereka merasa kecewa
- b. Penerapan metode ini membutuhkan waktu yang lama, sehingga kurang sesuai untuk pembelajaran dengan durasi waktu pendek dan juga kelas dengan peserta didik yang berjumlah banyak.
- c. Guru dan peserta didik harus terbiasa dengan metode ini dan harus konsisten dalam pelaksanaannya.
- d. Metode ini lebih sesuai digunakan untuk membelajarkan konsep dan pemahaman (kognitif), dibandingkan aspek lainnya.

2.1.10 Pembelajaran Berdiferensiasi

Pembelajaran berdiferensiasi adalah proses belajar mengajar yang berlangsung di dalam kelas yang memiliki arti bahwa siswa dapat mempelajari materi pelajaran sesuai dengan kemampuan, minat, dan kebutuhan masing-masing sehingga mereka tidak merasakan frustrasi dan merasa gagal dalam pengalaman barunya. Dalam pembelajaran berdiferensiasi, guru harus memahami dan menyadari bahwa tidak hanya ada satu cara, metode, strategi yang diterapkan dalam mempelajari suatu materi pelajaran. Guru harus menyiapkan bahan

pelajaran, kegiatan-kegiatan, tugas-tugas harian baik yang dikerjakan di kelas maupun di rumah, dan penilaian akhir sesuai dengan kesiapan siswa dalam mempelajari materi pelajaran tersebut, minat atau hal lain yang disukai siswa dalam belajar dan bagaimana cara menyampaikan pelajaran yang sesuai dengan profil belajar peserta didiknya (Heny, 2021).

Pembelajaran berdiferensiasi merupakan salah satu strategi yang berada dalam program Kemendikbud-Ristek dalam menerapkan kurikulum merdeka. Menurut Tomlinson (dalam Andini, 2016), pembelajaran berdiferensiasi memiliki arti pembelajaran yang mencampurkan seluruh perbedaan untuk mendapatkan suatu informasi, membuat sebuah ide dan mengekspresikan apa yang siswa pelajari. Pembelajaran berdiferensiasi dapat diartikan juga sebagai pembelajaran yang menciptakan suatu kelas yang beragam dengan memberikan kesempatan dalam menyusun konten, memproses suatu ide dan meningkatkan hasil belajar setiap siswa sehingga diharapkan siswa-siswa yang mengikuti pembelajaran dapat belajar dengan efektif.

Pembelajaran berdiferensiasi bertujuan mengadaptasi pembelajaran yang berpusat kepada siswa. Merujuk pada LMS modul 2.1 pada program guru penggerak, pembelajaran berdiferensiasi memiliki konsep yang terus berkembang yaitu pembelajaran ini memiliki makna pada serangkaian keputusan yang masuk akal yang disusun oleh guru dan berorientasi pada siswa. Menurut Suwartiningsih (2021) indikator keputusan tersebut yaitu:

- a. Bagaimana menciptakan suasana belajar yang dapat memberikan stimulus atau dorongan pada siswa untuk mencapai tujuan belajar yang tinggi.

- b. Bagaimana guru menanggapi kebutuhan belajar bagi siswa yang meliputi, rencana pembelajaran, materi pembelajaran, media pembelajaran, strategi pembelajaran, penugasan dan penilaian.
- c. Bagaimana mengorganisir kelas yang efektif mencakup prosedur, rutinitas yang dapat memungkinkan fleksibilitas dengan struktur yang jelas meskipun pelajaran melibatkan tugas yang berbeda.

Pembelajaran berdiferensiasi memiliki tujuan yang jelas yaitu untuk mengkoordinasikan pembelajaran yang menekankan pada minat belajar siswa, kesiapan belajar siswa dalam pembelajaran dan ketertarikan siswa. Secara khusus tujuan pembelajaran berdiferensiasi yaitu membantu seluruh siswa untuk mencapai tujuan pembelajaran dan meningkatkan motivasi siswa melalui pemberian dorongan pembelajaran agar hasil belajar siswa meningkat, menciptakan hubungan interpersonal yang harmonis dalam pembelajaran sehingga siswa lebih memiliki semangat dalam belajar, memberikan stimulus agar menjadi pelajar yang mandiri serta memiliki sikap menghargai terhadap keberagaman, dan untuk meningkatkan kepuasan guru karena guru memiliki rasa tertantang dalam menerapkan pembelajaran agar lebih kreatif dan mau mengembangkan kompetensi mengajarnya (Marlina, 2020).

Paradigma dari pembelajaran berdiferensiasi melihat seluruh siswa memiliki keunikan dalam dirinya masing-masing. Perbedaan yang terdapat dalam individu setiap siswa harus menjadi perhatian khusus karena setiap siswa memiliki input yang berbeda. Hal tersebut dikarenakan karena siswa tumbuh pada

lingkungan dan budaya yang berbeda. Pembelajaran berdiferensiasi dapat diterapkan dengan cara yang beragam dengan tujuan untuk mengetahui minat dan bakat siswa. Pembelajaran berdiferensiasi memiliki 3 jenis cara yang berbeda yaitu, diferensiasi konten, diferensiasi proses, dan diferensiasi produk. Pembelajaran berdiferensiasi pada konten memiliki 3 cakupan yaitu analisis kesiapan belajar siswa yang dikaitkan dengan materi yang akan diajarkan, dalam pembelajaran guru harus memberikan kesempatan kepada siswa agar siswa dapat berpartisipasi aktif dalam pembelajaran. Guru harus menjaga minat siswa dengan menerapkan gaya belajar yang bervariasi. Guru menyiapkan pemetaan kebutuhan belajar yang didasarkan pada indikator profil pelajar yang dapat memberikan kesempatan bagi siswa secara alami dan efektif sesuai dengan metode yang dibutuhkan (Faiz dkk, 2022).

Dalam diferensiasi proses, peran guru yaitu menganalisis pada pembelajaran yang dilaksanakan baik yang berlangsung secara mandiri maupun kelompok. Guru hendaknya mengamati siswa yang membutuhkan bantuan dan memberikan pertanyaan pemandu sebelum siswa melakukan pembelajarannya secara mandiri. Adapun dalam diferensiasi proses meliputi: 1) kegiatan berjenjang, pada kegiatan berjenjang ini siswa perlu membangun pemahaman yang sama, namun tetap perlu memperhatikan dukungan, tantangan dan tantangan yang berbeda; 2) menyediakan pertanyaan pemandu yang mampu mendorong siswa dalam mengeksplorasi materi yang dipelajari; 3) membuat agenda individual, seperti membuat catatan daftar tugas yang mencakup pekerjaan siswa terkait

kebutuhan individual siswa; memfasilitasi durasi waktu bagi siswa untuk menyelesaikan tugasnya. Peran guru yaitu mendukung kepada siswa yang mengalami kesulitan atau mendorong siswa agar dapat menganalisis materi lebih mendalam; 5) mengembangkan gaya belajar visual, auditori dan kinestetik; 6) mengklasifikasikan kelompok yang sesuai dengan kemampuan serta minat siswa (Faiz dkk, 2022).

Dalam diferensiasi produk yaitu produk yang dibuat siswa merupakan penugasan yang harus dikumpulkan dan ditunjukkan kepada guru. Wujud dari produk yang dibuat dapat berupa karangan, tulisan hasil tes, pertunjukan, presentasi, pidato, rekaman, diagram dan sebagainya. Tujuan dari diferensiasi produk ini adalah untuk memberikan pemahaman kepada siswa berkaitan dengan apa yang menjadi tujuan pembelajaran yang telah dirumuskan. Pembuatan produk bertujuan agar siswa dapat mengeksplor pemahaman yang dimiliki lebih luas lagi terkait dengan apa yang dipelajari baik secara individual atau kelompok. Dalam diferensiasi produk terdapat dua aspek yang difokuskan yaitu tantangan dan kreativitas hasil dan ekspresi pembelajaran yang diinginkan siswa. Peran guru dalam diferensiasi produk, yaitu menentukan indikator pekerjaan yang hendak dicapai, dalam produk tersebut konten harus dimunculkan, merancang proses pengerjaan, serta merancang output yang diharapkan dari produk tersebut. Dalam hal ini, meskipun siswa dapat membuat produk sesuai dengan minat dan kebutuhan belajar, guru sebagai fasilitator perlu memberikan indikator yang harus dicapai

terkait dengan kualitas produk yang telah dibuat untuk panduan agar tidak keluar dari topik materi pembelajaran (Faiz dkk, 2022).

2.1.11 Materi Animalia

Materi Animalia merupakan salah satu materi Biologi yang terletak pada kelas X semester genap. Kompetensi dasar materi animalia yaitu 3.9 Mengelompokkan hewan ke dalam filum berdasarkan lapisan tubuh, rongga tubuh, simetri tubuh, dan reproduksi serta 4.9 Menyajikan laporan perbandingan kompleksitas lapisan penyusun tubuh hewan (diploblastik dan triploblastik), simetri tubuh, rongga tubuh, dan reproduksinya. Materi animalia mempelajari mengenai kingdom animalia yang secara garis besar dapat dikelompokkan menjadi dua golongan, yaitu golongan vertebrata dan golongan invertebrata. Pokok materi animalia yaitu pengertian dan ciri-ciri umum Animalia, ciri-ciri hewan invertebrate, ciri-ciri hewan vertebrata, klasifikasi hewan invertebrat, klasifikasi hewan vertebrata, dan peran hewan invertebrat serta vertebrata bagi kehidupan.

2.2 Penelitian Relevan

2.2.1 Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Indah dkk (2022) yang berjudul “Pengaruh Strategi Pembelajaran Berdiferensiasi Terhadap Hasil Belajar Peserta Didik SMA Negeri 1 Lahusa”. Subjek penelitian ini adalah siswa kelas X MIA SMA Negeri 1 Lahusa yang berjumlah 49 orang. Metode penelitian yang digunakan yaitu quasi experimental dengan desain penelitian *non-equivalent control group design*. Hasil dari penelitian yang

dilakukan yaitu terdapat pengaruh strategi pembelajaran berdiferensiasi di kelas eksperimen terhadap hasil belajar yang diperoleh oleh peserta didik pada materi usaha dan energi di kelas X MIA SMA Negeri 1 Lahusa tahun pelajaran 2021/2022.

2.2.2 Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Rezki Munirah (2021) dengan judul “Pengaruh Model Pembelajaran *Discovery Learning* Melalui *Online* Terhadap Hasil Belajar Biologi Siswa Pada Konsep Sistem Peredaran Darah Kelas XI IPA di SMA Negeri 14 Makassar”. Subjek dari penelitian ini adalah siswa kelas XI IPA 1 dan XI IPA 2 di SMA 14 Makassar. Metode penelitian ini adalah penelitian eksperimen semu dengan rancangan *posttest only control group design*. Hasil dari penelitian ini adalah model pembelajaran *discovery learning* berpengaruh terhadap hasil belajar kognitif siswa.

2.2.3 Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh I Made Wirasana (2014) dengan judul “Pengaruh Model Pembelajaran Berbasis Proyek (*Project Based Learning*) Terhadap Hasil Belajar Biologi Ditinjau Dari gaya Belajar Siswa SMA”. Subjek dari penelitian ini adalah siswa kelas XI IPA semester 2 di SMA 1 Bangli tahun ajaran 2013/2014. Metode penelitian ini adalah eksperimen semu (*quasi experiment*) dengan rancangan *non-equivalent pretest posttest control group design*. Hasil dari penelitian ini adalah terdapat perbedaan peningkatan hasil belajar siswa antara kelompok siswa yang belajar dengan model pembelajaran berbasis proyek dan model

pembelajaran langsung, terdapat perbedaan peningkatan hasil belajar siswa yang memiliki gaya belajar visual, auditori, dan kinestetik.



Tabel 2.1 Penelitian Relevan

No.	Keterangan	Penelitian 1	Penelitian 2	Penelitian 3
1.	Tindakan	Penerapan strategi pembelajaran berdiferensiasi terhadap hasil belajar peserta didik SMA Negeri 1 Lahusa	Pengaruh Model Pembelajaran <i>Discovery Learning</i> Melalui <i>Online</i> Terhadap Hasil Belajar Biologi Siswa Pada Konsep Sistem Peredaran Darah Kelas XI IPA di SMA Negeri 14 Makassar	Penerapan model pembelajaran <i>project based learning</i> terhadap hasil belajar biologi
2.	Obyek	Hasil belajar	Hasil Belajar	Hasil belajar
3.	Subyek	Peserta didik SMA Negeri 1 Lahusa	Siswa kelas XI IPA SMA 14 Makassar	Siswa kelas XI IPA SMA Negeri 1 Bangli
4.	Mata Pelajaran	Fisika	Biologi	Biologi
5.	Hasil	Terdapat pengaruh penerapan strategi pembelajaran berdiferensiasi terhadap hasil belajar yang diperoleh peserta didik	Model pembelajaran <i>discovery learning</i> berpengaruh terhadap hasil belajar kognitif siswa.	Hasil: Terdapat perbedaan peningkatan hasil belajar siswa antara kelompok control dan kelompok eksperimen, terdapat perbedaan hasil belajar siswa antara siswa yang memiliki gaya belajar visual, auditori, dan kinestetik, terdapat pengaruh interaksi antara model pembelajaran dan gaya belajar siswa

2.3 Kerangka Berpikir

Belajar merupakan sebuah proses kegiatan yang memiliki tujuan untuk merubah tingkah laku siswa. Pembelajaran biologi adalah pembelajaran yang menekankan pada pemberian pengalaman secara langsung kepada siswa. Selain itu, pembelajaran biologi juga fokus pada aspek proses bagaimana siswa belajar dan manfaat dari proses belajar tersebut bagi perkembangan siswa itu sendiri. Pembelajaran biologi mengarahkan guru untuk menggunakan strategi inkuri, sehingga dapat membantu siswa dalam memahami secara detail mengenai materi yang diajarkan dan lingkungan sekitarnya. Pembelajaran biologi melibatkan keaktifan siswa, baik aktivitas fisik maupun aktivitas mental yang berfokus pada siswa itu sendiri, sehingga siswa memiliki pengalaman belajar yang bermakna. Pembelajaran biologi termasuk dalam pembelajaran yang sistematis dan berisi mengenai suatu proses penemuan yang melibatkan pengetahuan berupa fakta, konsep, atau prinsip. Proses pembelajaran yang ditekankan yaitu memberikan pengalaman secara langsung untuk mengembangkan sebuah kompetensi dan keterampilan yang dimiliki siswa agar mereka dapat memahami alam sekitar secara ilmiah.

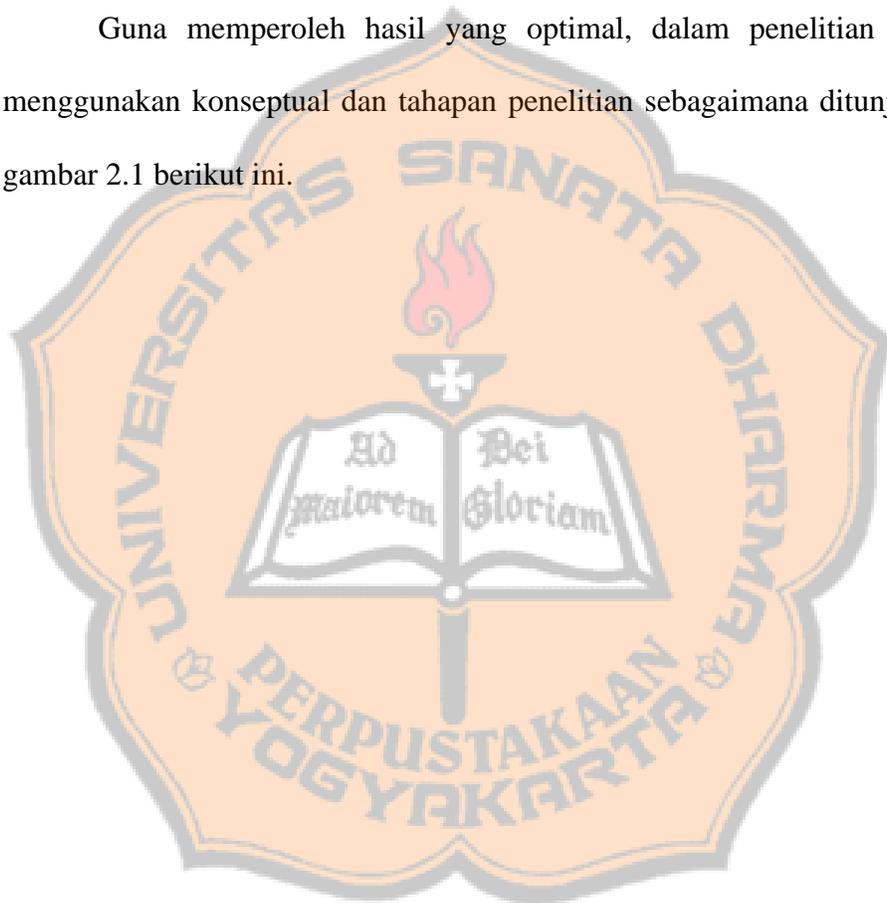
Partisipasi siswa dalam proses pembelajaran merupakan cara bagi siswa dalam membangun pengetahuannya tentang materi yang dipelajari secara mandiri. Dengan adanya pelatihan tersebut, siswa dapat memahami materi dengan lebih mendalam dan pembelajaran akan menjadi lebih menyenangkan. Melalui sebuah proses pembelajaran siswa tentunya memiliki kebutuhan belajar, yaitu kesiapan

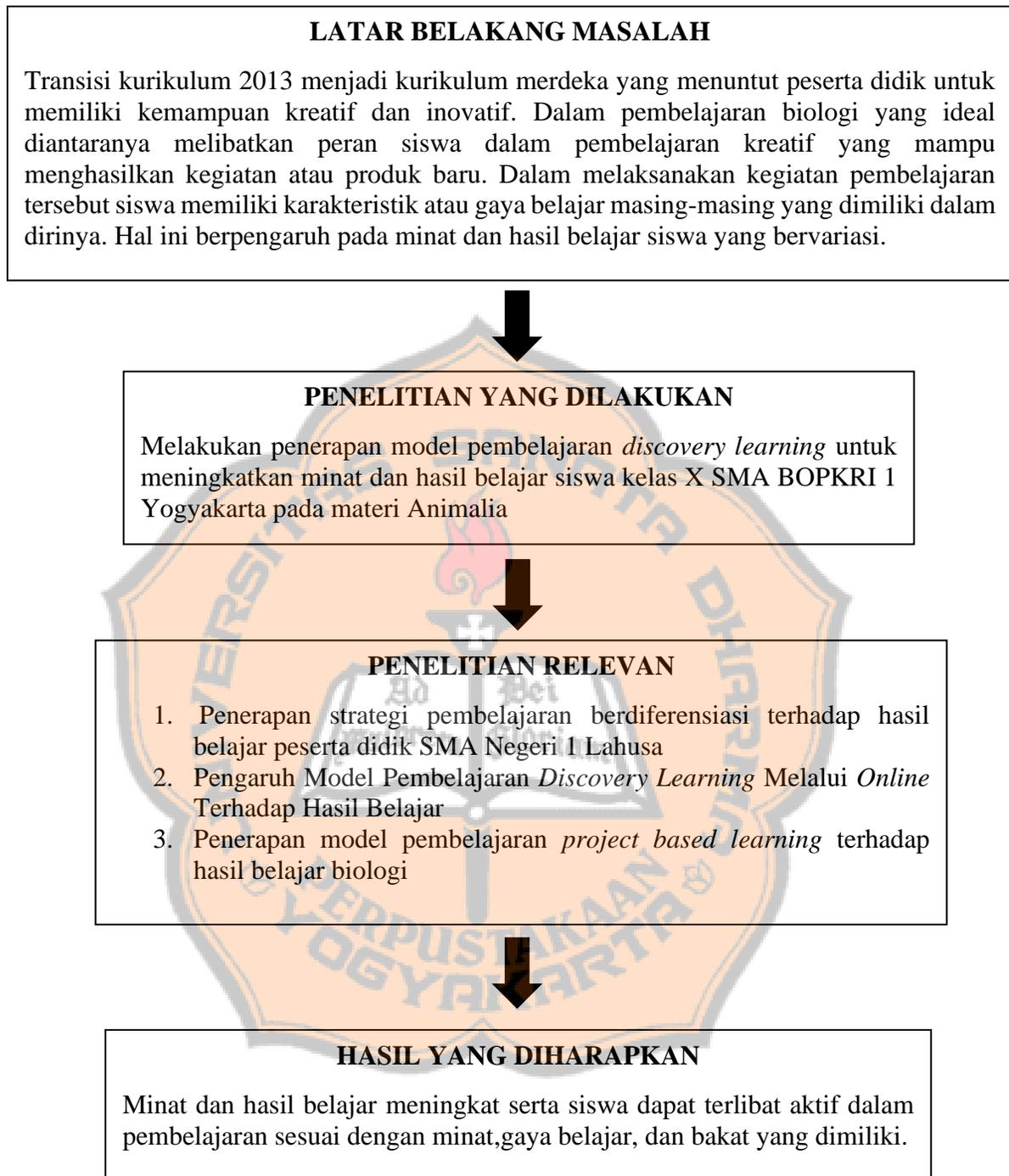
belajar, minat siswa, dan profil belajar siswa. Kesiapan belajar merupakan suatu kapasitas untuk mempelajari sebuah materi baru yang mempertimbangkan pada tingkat kesiapan siswa dalam menguasai materi baru dengan mengadakan suatu lingkungan belajar yang baik dan dukungan yang memadai dari lingkungan sekitar. Kemudian, setiap individu siswa pasti memiliki minat yang terdapat dalam dirinya. Terdapat siswa yang memiliki minat di bidang seni, matematika, sains, drama, dan sebagainya. Minat merupakan suatu aspek motivator penting bagi siswa untuk dapat berpartisipasi secara aktif dalam proses pembelajaran. Berdasarkan pada pola pembelajaran tersebut maka penggunaan model pembelajaran *discovery learning* dan *project based learning* memiliki keunggulan tersendiri.

Model pembelajaran *discovery learning* dan *project based learning* merupakan sebuah pembelajaran yang menuntut guru dan siswa untuk menjalankan berbagai subjek pembelajaran menggunakan sebuah eksperimen secara kolaboratif. Pembelajaran ini dapat membantu siswa untuk lebih aktif mendapatkan pengalaman langsung dalam mempelajari konsep. Tahapan dalam pembelajaran ini diawali dengan kegiatan observasi yang dirancang untuk merangsang siswa agar peka terhadap lingkungan sekitar. Setelah itu, siswa harus berpikir kritis untuk memecahkan permasalahan yang dihadapi. Dalam tahapan pembuatan proyek siswa harus mampu mengembangkan imajinasi yang dimiliki untuk mengembangkan dan menghasilkan proyek yang dapat mengatasi permasalahan yang ada. Pada tahap akhir pembelajaran ini, siswa melakukan evaluasi, analisis, dan membuat kesimpulan. Penggunaan model pembelajaran

discovery learning dan *project based learning* memiliki kelebihan yang dapat membantu siswa dalam meningkatkan minat dan hasil belajar siswa. Dengan demikian, penerapan model pembelajaran *discovery learning* dan *project based learning* diharapkan dapat memberi pengaruh signifikan terhadap minat dan hasil belajar siswa.

Guna memperoleh hasil yang optimal, dalam penelitian ini peneliti menggunakan konseptual dan tahapan penelitian sebagaimana ditunjukkan pada gambar 2.1 berikut ini.

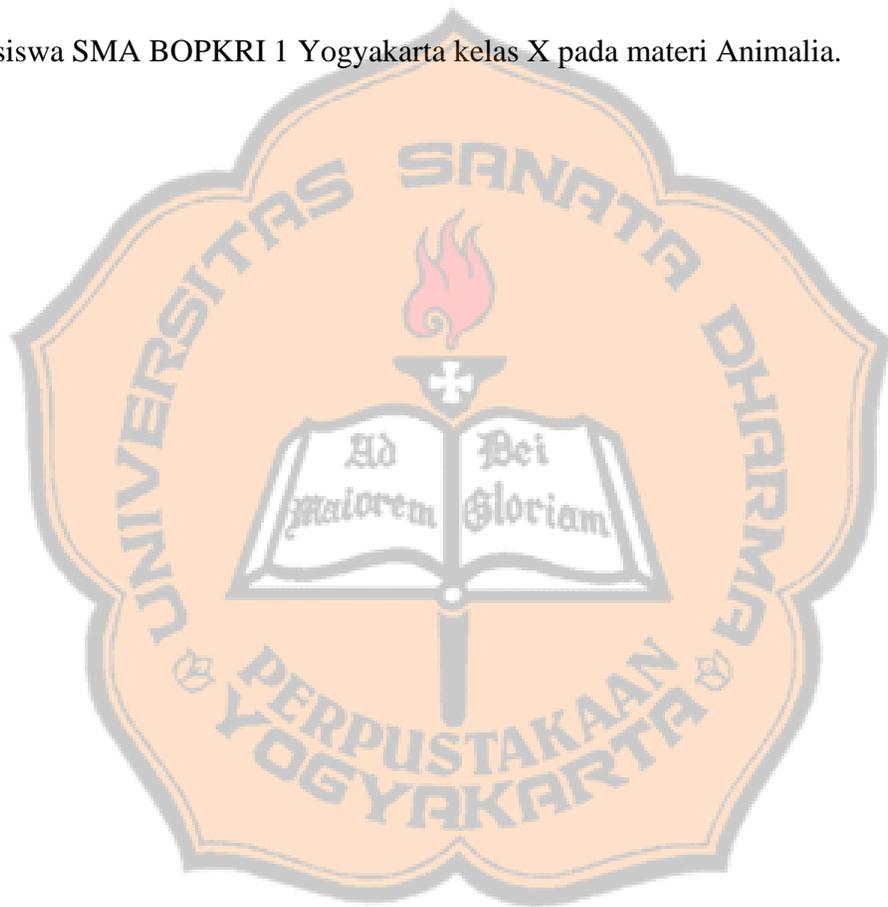




Gambar 2.1 Kerangka Berpikir

2.4 Hipotesis

Untuk mengetahui pengaruh model pembelajaran *discovery learning* dan *project based learning* sebagaimana diungkapkan di muka, maka dalam penelitian ini peneliti membangun hipotesis sebagai berikut: Model pembelajaran *discovery learning* dan *project based learning* berpengaruh terhadap minat dan hasil belajar siswa SMA BOPKRI 1 Yogyakarta kelas X pada materi Animalia.



BAB III

METODE PENELITIAN

3.1 Jenis Penelitian

Jenis penelitian ini adalah penelitian kuantitatif dengan metode eksperimen semu (*quasi eksperimental*). Penelitian kuantitatif merupakan pendekatan yang digunakan untuk menguji suatu teori tertentu dengan cara meneliti hubungan antar variabel. Penelitian kuantitatif menekankan pada aspek pengukuran secara objektif terhadap fenomena sosial. Menurut Creswell (dalam Duli 2019), penelitian kuantitatif menjelaskan mengenai fenomena dengan mengumpulkan data numerik yang dianalisis menggunakan metode statistik. Penelitian eksperimen semu adalah penelitian yang mempunyai perlakuan dan pengukuran suatu dampak namun tidak menggunakan penugasan acak untuk menciptakan perbandingan dalam rangka menyimpulkan perubahan yang diakibatkan adanya perlakuan. Dalam penelitian ini melibatkan dua kelompok paling sedikitnya yaitu satu kelompok sebagai kelompok eksperimen dan satu kelompok lainnya sebagai kelompok kontrol (Abraham, 2022).

3.2 Setting Penelitian

3.2.1 Tempat

Lokasi penelitian ini adalah pada SMA BOPKRI 1 Yogyakarta yang beralamatkan di Jalan Wardhani No.2, Kotabaru, Kecamatan Gondokusuman, Kota Yogyakarta, Daerah Istimewa Yogyakarta.

3.2.2 Waktu

Kegiatan penelitian eksperimen semu ini dilaksanakan pada semester genap tahun ajaran 2022/2023. Penelitian ini dimulai dari bulan Oktober 2022 diawali kegiatan pengidentifikasian masalah dan observasi awal. Kemudian kegiatan pembelajaran dimulai pada bulan April 2023 sesuai jadwal kelas X.

3.3 Variabel Penelitian

Variabel adalah objek penelitian yang menjadi sebuah titik perhatian suatu penelitian. Variabel penelitian sangat penting digunakan untuk menarik kesimpulan atau inferensi suatu penelitian. Menurut Sugiyono (2012) variabel adalah segala sesuatu yang berbentuk apa saja yang ditetapkan oleh peneliti untuk dipelajari sehingga diperoleh informasi tentang hal tersebut, kemudian ditarik kesimpulannya. Dalam penelitian ini variabel yang digunakan adalah variabel bebas dan variabel terikat. Variabel bebas atau yang sering disebut variabel independen merupakan variabel yang mempengaruhi atau yang menjadi sebab perubahannya atau timbulnya variabel terikat (Siyoto & Sodik, 2015). Variabel bebas dari penelitian ini yaitu model pembelajaran *discovery learning* dan *project based learning*. Variabel terikat atau dependen merupakan variabel yang dipengaruhi atau yang menjadi akibat karena adanya variabel bebas. Variabel terikat dalam penelitian ini yaitu minat dan hasil belajar.

3.4 Desain Penelitian

Penelitian ini menggunakan desain *pretest-posttest control group design*. Desain jenis ini memerlukan dua kelas sampel, yaitu kelas eksperimen dan kelas kontrol. Kelas eksperimen merupakan kelas yang akan diberikan perlakuan dan kelas kontrol adalah kelas yang tidak diberikan perlakuan. Pada kedua kelas, yaitu kelas eksperimen dan kelas kontrol, sebelum kegiatan pembelajaran dimulai keduanya diberikan tes yang disebut dengan *pretest* kemudian setelah kegiatan pembelajaran selesai kedua kelas diberikan tes yang disebut dengan *posttest* (Isnawan, 2020).

Tabel 3.1 Desain *pretest-posttest with nonequivalent control group*

Kelompok	<i>Pretest</i>	Perlakuan	<i>Posttest</i>
Eksperimen	O1	X	O2
Kontrol	O3	-	O4

Keterangan:

X : Perlakuan penerapan model *project based* berdiferensiasi

- : Tidak ada perlakuan

O1 : Hasil *pretest* kelas eksperimen

O3 : Hasil *pretest* kelas kontrol

O2 : Hasil *posttest* kelas eksperimen

O4 : Hasil *posttest* kelas kontrol

3.5 Populasi Sampel

Populasi adalah seluruh entitas objek penelitian, sementara sampel merupakan generalisasi yang terdiri dari objek atau subjek yang menjadi kuantitas dari karakteristik tertentu (Sugiyono, 2012). Populasi dalam penelitian ini adalah siswa kelas X SMA BOPKRI 1 Yogyakarta yang berjumlah 29 pada kelas eksperimen dan 29 pada kelas kontrol, jadi total populasi adalah 58 siswa. Pengambilan sampel menggunakan teknik *purposive sampling*.

3.6 Langkah-Langkah Penelitian

Tahapan dalam penelitian eksperimen biasanya diawali dengan tahap persiapan, tahap pelaksanaan, dan tahap akhir Menurut Isnawan (2020) langkah-langkah dalam penelitian quasi experimental ini sebagai berikut:

Langkah 1: Tahap Persiapan

Tahap persiapan dimulai dengan kegiatan wawancara dan observasi untuk mengetahui permasalahan yang terdapat di sekolah. Kemudian dilanjutkan dengan menyusun perangkat pembelajaran yang akan digunakan dalam penelitian. Penyusunan perangkat pembelajaran meliputi instrument penelitian yang harus dilakukan validitas sebelum instrumen digunakan. Setelah dilakukan validitas, kemudian dilakukan kegiatan uji coba dengan meminta responden yang bukan merupakan sampel penelitian sebanyak 30 responden untuk mengisi instrumen penelitian yang dibuat. Setelah hasil uji

coba selesai, maka dilakukan pembuktian validitas untuk memastikan bahwa instrument tersebut dapat disebarkan kepada sampel yang akan digunakan.

Langkah 2: Tahap Pelaksanaan

Tahap pelaksanaan dimulai dengan memberikan *pretest* terhadap kedua kelas sampel, yaitu kelas eksperimen dan kelas kontrol. Setelah dilakukan *pretest*, peneliti melakukan kegiatan eksperimen dengan menerapkan model *discovery learning* dan *project based learning* pada kelas eksperimen dan menerapkan model pembelajaran konvensional pada kelas kontrol. Setelah jadwal pelaksanaan pembelajaran selesai, peneliti kemudian melakukan *posttest* terhadap kedua kelas sampel untuk mengetahui apakah model pembelajaran yang diterapkan berpengaruh terhadap minat dan hasil belajar.

Langkah 3: Tahap Akhir

Pada tahap ini dilakukan kegiatan analisis data setelah data terkumpul, mulai dari data *pretest*, *posttest*, observasi, dan kuesioner. Hal ini dilakukan untuk menjawab pertanyaan penelitian yang sudah dirumuskan sebelumnya.

3.7 Teknik dan Instrumen Pengumpulan Data

3.7.1 Teknik Pengumpulan Data

Teknik pengumpulan data dalam penelitian ini menggunakan metode tes dan non tes. Untuk pengambilan data dengan metode tes akan dilakukan *pretest* dan *posttest*. Untuk pengumpulan data dengan metode non tes akan menggunakan teknik wawancara, observasi, kuesioner, dan dokumentasi.

3.7.1.1 Wawancara

Wawancara adalah pertemuan antara dua orang yang tujuannya untuk bertukar informasi dan gagasan melalui tanya jawab. Teknik pengumpulan data wawancara ini digunakan karena peneliti ingin melakukan survey pendahuluan untuk mengetahui permasalahan yang akan diteliti dan juga untuk mendapatkan data yang lebih detail dari responden (Sugiyono, 2012). Wawancara dalam penelitian ini digunakan untuk mengetahui analisis proses pembelajaran dan hasil belajar siswa SMA BOPKRI 1 Yogyakarta. Peneliti melakukan wawancara kepada guru kelas X SMA BOPKRI 1 Yogyakarta. Wawancara yang dilakukan dalam penelitian ini yaitu wawancara terstruktur. Dalam teknik ini, peneliti menyiapkan pertanyaan-pertanyaan tertulis mengenai informasi yang akan diperoleh. Dalam wawancara terstruktur ini, peneliti mengajukan pertanyaan yang sama kepada setiap responden dan kemudian mencatatnya. Hasil wawancara dapat dilihat pada bagian lampiran, berikut merupakan kisi-kisi wawancara:

Tabel 3.2 Kisi-kisi wawancara

No	Aspek	Komponen Pertanyaan
1.	Identitas dan Pengalaman Mengajar Guru	Lama mengajar biologi
		Jenjang yang ditempuh dalam mengajar biologi
2.	Kurikulum	Penerapan kurikulum merdeka
		Pandangan mengenai kurikulum merdeka
		Kesiapan penerapan kurikulum merdeka
3.	Materi Pembelajaran Biologi	Keterarikan siswa dalam pembelajaran di kelas
		Keaktifan siswa dalam pembelajaran di kelas

		Kesulitan dalam menyampaikan materi pembelajaran
		Cara mengatasi kesulitan dalam menyampaikan materi pembelajaran
4.	Media Pembelajaran	Media pembelajaran diterapkan dalam pembelajaran di kelas
		Keefektifan media pembelajaran yang diterapkan selama pembelajaran di kelas
5.	Model dan Metode Pembelajaran	Model dan metode pembelajaran diterapkan dalam pembelajaran di kelas
		Variasi model dan metode pembelajaran di kelas
		Keefektifan model dan metode pembelajaran diterapkan selama pembelajaran di kelas
		Kendala penerapan model pembelajaran
		Cara mengatasi kendala penerapan model dan metode.
6.	Model <i>Project based learning</i>	Penerapan model <i>project based learning</i>
		Dampak model <i>project based learning</i>
		Respon peserta didik
		Kekurangan dan kelebihan model <i>project based learning</i>
		Kendala penerapan model <i>project based learning</i>
7.	Pembelajaran Berdiferensiasi	Pengetahuan pembelajaran berdiferensiasi
		Cara penerapan pembelajaran berdiferensiasi
		Kendala dalam menerapkan pembelajaran berdiferensiasi
8.	Evaluasi Pembelajaran	Kemampuan hasil belajar siswa pada aspek (kognitif dan psikomotorik) selama pembelajaran di kelas
		Cara menilai kemampuan siswa selama proses pembelajaran (kognitif dan psikomotorik)
		Teknik evaluasi yang diterapkan dalam menilai kemampuan siswa pada aspek (kognitif dan psikomotorik) selama pembelajaran di kelas
		Hasil evaluasi pembelajaran dapat meningkatkan nilai siswa pada aspek kognitif dan psikomotorik
		Standar ketuntasan KKM pada mata pelajaran Biologi

3.7.1.2 Kuesioner

Kuesioner atau angket adalah metode pengumpulan data yang dilaksanakan dengan memberikan kepada responden serangkaian pernyataan atau pertanyaan tertulis kepada responden untuk dijawabnya (Sugiyono, 2012). Kuesioner dalam penelitian ini digunakan untuk mengetahui gaya belajar dan minat belajar siswa dalam kegiatan belajar mengajar. Kuesioner yang digunakan dalam penelitian ini merupakan kuesioner tertutup yang terdiri dari 30 butir pertanyaan. Kuesioner ini diberikan kepada siswa kelas X SMA BOPKRI 1 Yogyakarta. Validasi kuesioner juga dilakukan terhadap kesesuaian setiap butir pernyataan/pertanyaan yang akan di uji cobakan dengan indikator. Rentang skor yang digunakan didasarkan pada rentang skala Likert. Penggunaan skala likert dalam penelitian ini menggunakan model empat pilihan (skala empat). Skala disusun dalam bentuk suatu pernyataan dan diikuti oleh pilihan respon yang menunjukkan tingkatan. Sebelum dibagikan kepada siswa, kuesioner di validasi terlebih dahulu kepada ahli yang kemudian akan dianalisis dan dikategorikan menjadi 4 kuesioner yaitu kuesioner asesmen diagnostik gaya belajar, kuesioner minat belajar awal siswa, kuesioner minat belajar akhir kelas eksperimen, dan kuesioner minat belajar akhir kelas kontrol. Hasil kuesioner dapat dilihat dibagian lampiran, berikut merupakan kisi-kisi kuesioner:

Tabel 3.3 Kisi-kisi kuesioner awal minat belajar siswa

No.	Dimensi	Indikator	Butir		Total Butir
			Pernyataan Positif	Pernyataan Negatif	
1.	Perasaan senang	Perasaan siswa selama mengikuti kegiatan pembelajaran biologi	4	6	2
		Pandangan/pendapat siswa tentang pembelajaran biologi	1,3,5	2,7	5
2.	Keterlibatan siswa	Kesadaran siswa untuk belajar biologi di rumah	10,12	0	2
		Keaktifan siswa selama belajar biologi	9,11	8	3
3.	Ketertarikan	Rasa ingin tahu siswa terhadap pembelajaran biologi	13,15	17	3
		Respon siswa terhadap tugas yang diberikan guru	14	16	2
4.	Perhatian siswa	Perhatian siswa saat belajar di dalam kelas	19,20	18	3
Total					20

Tabel 3.4 Kisi-kisi kuesioner akhir minat belajar siswa

No.	Dimensi	Indikator	Butir		Total Butir
			Pernyataan Positif	Pernyataan Negatif	
1.	Perasaan senang	Perasaan siswa selama mengikuti kegiatan pembelajaran biologi menggunakan model pembelajaran Project Based Berdiferensiasi	4	6,28	2
		Pandangan/pendapat siswa tentang pembelajaran biologi menggunakan model pembelajaran Project Based Berdiferensiasi	3,29	2	5
2.	Keterlibatan siswa	Kesadaran siswa untuk belajar biologi di rumah selama menggunakan model	10,23	0	2

		pembelajaran Project Based Berdiferensiasi			
		Keaktifan siswa selama belajar biologi menggunakan model pembelajaran Project Based Berdiferensiasi	9,26	8	3
3.	Ketertarikan	Rasa ingin tahu siswa terhadap pembelajaran biologi saat menggunakan model pembelajaran Project Based Berdiferensiasi	13,21	24	3
		Respon siswa terhadap tugas yang diberikan guru saat menggunakan model pembelajaran Project Based Berdiferensiasi	14,30	16	2
4.	Perhatian siswa	Perhatian siswa saat belajar di dalam kelas saat menggunakan model pembelajaran Project Based Berdiferensiasi	22,25	27	3
Total					20

3.7.1.3 Tes

Tes merupakan serangkaian pertanyaan atau latihan serta alat lain yang digunakan untuk mengukur keterampilan, pengetahuan intelegensi, kemampuan atau bakat yang dimiliki oleh individu atau kelompok. Tes dalam penelitian ini meliputi *pretest* dan *posttest*. *Pretest* merupakan tes yang digunakan untuk mengetahui seberapa besar pengetahuan awal siswa sebelum diberikan perlakuan (kegiatan pembelajaran). Sedangkan *posttest* adalah tes yang dilakukan setelah dilakukannya kegiatan pembelajaran untuk melihat hasil belajar siswa akibat adanya perlakuan. Instrumen

pretest dan *posttest* dalam penelitian ini dapat dilihat di lampiran 8 dan lampiran 9.

3.7.1.4 Observasi

Observasi merupakan pengamatan dengan pencatatan yang sistematis sesuai dengan hal-hal yang sedang diteliti. Observasi menjadi teknik pengumpulan data apabila sesuai dengan tujuan penelitian, direncanakan dan dicatat secara sistematis, serta dapat dibuktikan kondisi dan kesahihannya. Dalam menerapkan teknik pengumpulan data, hal yang harus diperhatikan yaitu terkait dengan pengamatan dan ingatan si peneliti. Observasi merupakan proses yang kompleks yang tersusun atas proses biologis dan psikologis. Alat bantu untuk mencatat hal-hal penting yang diamati diperlukan selama pengamatan, antara lain catatan (*check-list*), video, tape recorder, dan lain sebagainya. Teknik pengumpulan data observasi yang digunakan dalam penelitian ini yaitu observasi sistematis. Dalam pengumpulan data, peneliti telah menentukan kerangka observasi. Kerangka ini mencakup faktor-faktor yang akan dikaji menurut kategorinya (Hardani, 2020). Dalam penelitian ini, hal-hal yang akan diobservasi yaitu observasi minat belajar siswa, dan observasi sikap siswa. Hasil observasi dapat dilihat dibagian lampiran, berikut merupakan kisi-kisi observasi:

Tabel 3.5 Kisi-kisi observasi keaktifan siswa

Aspek yang Dinilai	Indikator Aspek	Nomor Pernyataan
Kerja sama	Berkoordinasi dengan teman kelompok	1
	Berdiskusi secara aktif saat mengerjakan tugas kelompok	2
	Berpartisipasi dalam mengusulkan ide jawaban dalam kelompok	3
	Menerapkan sikap musyawarah untuk mufakat	4
Keaktifan	Aktif dalam kerja kelompok	5
	Aktif dalam kegiatan pembelajaran	6
	Aktif dalam kegiatan tanya jawab pada kegiatan pembelajaran	7
Tanggung jawab	Mengerjakan tugas individu dengan baik	8
	Mengerjakan tugas kelompok sesuai bagiannya	9
	Menerima resiko atas perbuatan yang dilakukannya	10

Tabel 3.6 Kisi-kisi observasi sikap siswa

Aspek yang Dinilai	Indikator Aspek	Nomor Pernyataan
Perhatian	Siswa tidak berbicara sendiri ketika guru sedang mengajar	1
	Siswa tidak mengantuk ketika guru sedang mengajar	2
	Siswa tidak bermain sendiri ketika guru sedang mengajar	3
Keterlibatan	Siswa menjawab pertanyaan yang diberikan oleh guru	4
	Siswa berani mengemukakan gagasan yang dimiliki ketika pembelajaran Biologi	5
	Siswa maju ke depan kelas jika diberi perintah oleh guru	6
	Siswa aktif memberikan ide saat mengikuti kegiatan diskusi kelompok	7
Ketertarikan	Siswa tertarik untuk mengikuti pembelajaran Biologi	8
	Siswa memiliki rasa ingin tahu yang tinggi dengan pembelajaran Biologi	9
	Siswa bertanya kepada guru jika terdapat suatu hal yang ia tidak paham	10

3.8 Uji Validitas dan Reliabilitas

3.8.1 Uji Validitas Wawancara dan Observasi

Uji validitas isi menunjukkan kemampuan instrument penelitian dalam mengungkap atau mewakili semua isi yang hendak diukur. Pengujian validitas ini pada instrument penelitian ini menggunakan pendapat para ahli (*experts judgement*). Peneliti meminta bantuan kepada dosen pembimbing skripsi untuk menelaah apakah materi instrument wawancara dan observasi telah sesuai dengan konsep yang akan diukur. Pengujian validitas isi dengan cara *experts judgement* adalah melalui menelaah kisi-kisi terutama kesesuaian dengan tujuan penelitian dan butir-butir pernyataan atau pertanyaan. Setelah dilakukan *experts judgement*, maka dilakukan uji coba instrumen bukan pada sampel penelitian lalu hasil uji coba dianalisis.

3.8.2 Uji Validitas Kuesioner dan Tes

Validasi merupakan suatu proses yang dilakukan oleh penyusun atau pengguna instrumen untuk mengumpulkan data secara empiris guna mendukung kesimpulan yang dihasilkan oleh skor instrumen. Validitas merupakan kemampuan suatu alat ukur untuk mengukur sasaran ukurnya. Dalam mengukur validitas yang harus diperhatikan yaitu isi dan kegunaan instrumen. Uji validitas dimaksudkan guna mengukur seberapa cermat suatu uji melakukan fungsinya, apakah alat ukur yang telah disusun benar-benar telah dapat mengukur apa yang akan atau perlu diukur. Uji ini dimaksudkan untuk mengukur sah atau tidaknya suatu instrument pengumpulan data. Dalam uji

validitas, setiap pertanyaan/pernyataan diukur dengan menghubungkan jumlah/total dari masing-masing pertanyaan/pernyataan dengan total/jumlah keseluruhan tanggapan pertanyaan/pernyataan yang digunakan dalam setiap variabel. Kriteria uji validitas adalah dengan membandingkan nilai r hitung (*Pearson Correlation*) dengan nilai r tabel. Nilai r hitung yang akan digunakan sebagai tolak ukur yang menyatakan valid atau tidaknya item pertanyaan yang digunakan, maka akan dicari dengan membandingkan r hitung terhadap nilai r tabel. Dalam penelitian ini, kuesioner minat awal dan akhir belajar siswa, soal *pretest*, serta soal *posttest* di uji validitasnya. Untuk menguji apakah instrumen yang digunakan valid atau tidak, maka digunakan rumus korelasi product moment sebagai berikut:

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

Keterangan:

N : Banyaknya sampel

r_{xy} : Koefisien korelasi antara variabel x dan y

$\sum xy$: Jumlah perkalian antara variabel x dan y

$\sum x^2$: Jumlah dari kuadrat nilai x

$\sum y^2$: Jumlah dari kuadrat nilai y

$(\sum x)^2$: Jumlah nilai x kemudian dikuadratkan

$(\sum y)^2$: Jumlah nilai y kemudian dikuadratkan

Dalam penelitian ini uji validitas menggunakan rumus Korelasi Product Moment. Untuk mengetahui apakah angket yang digunakan valid

atau tidak, maka r_{xy} yang telah diperoleh r_{hitung} ditunjukkan dengan besarnya r_{tabel} product moment pada α 5%. Kriteria uji validitas apabila $r_{hitung} > r_{tabel}$ maka dapat dikatakan angket valid dan apabila $r_{hitung} < r_{tabel}$ maka angket dikatakan tidak valid. Syarat tersebut yang harus dipenuhi yaitu harus memiliki kriteris sebagai berikut:

- Jika $r > 0,30$, maka instrumen penelitian dikatakan valid
- Jika $r < 0,30$, maka instrumen penelitian dikatakan tidak valid

3.8.3 Uji Reliabilitas

Reliabilitas digunakan untuk mengetahui konsistensi alat ukur, apakah alat pengukur yang digunakan dapat diandalkan dan tetap konsisten jika pengukuran tersebut diulang. Instrument yang reliabel adalah instrument yang jika digunakan beberapa kali untuk mengukur objek yang sama akan menghasilkan data yang sama. Reliabilitas menunjukkan bahwa instrument tersebut konsisten apabila digunakan untuk mengukur gejala yang sama di lain tempat. Tujuan pengujian reliabilutas adalah untuk meyakinkan bahwa kuesioner yang kita susun akan benar-benar baik dalam mengukur gejala dan menghasilkan data yang valid. Penggunaan uji reliabilitas adalah untuk menilai konsistensi pada objek dan data. Uji reliabilitas dilakukan dengan membandingkan nilai Cronbach's alpha dengan tingkat signifikan yang digunakan. Rentangan nilai koefisien alpha berkisar antara 0 (tanpa reliabilitas) sampai dengan 1 (reliabilitas sempurna). Dalam penelitian ini, kuesioner minat awal dan akhir belajar siswa, soal *pretest*, serta soal *posttest* di uji

reliabilitasnya. Perhitungan koefisien reliabilitas, dapat menggunakan rumus KR-20 sebagai berikut:

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

Keterangan:

r_{ii} : Koefisien reliabilitas tes

n : Jumlah butir tes

S^2 : Varian skor tes soal

p : Proporsi jawaban benar pada sebuah butir tes

q : Proporsi jawaban salah pada sebuah butir tes

Berikut merupakan nilai koefisien alpha:

1. Jika alpha > 0.90 maka reliabilitas sempurna
2. Jika alpha antara 0.70-0.90 maka reliabilitas tinggi
3. Jika alpha 0.50-0.70 maka reliabilitas moderat
4. Jika alpha < 0.50 maka reliabilitas rendah
5. Jika alpha 0 maka tidak memiliki reliabilitas

3.8.4 Tingkat Kesukaran

Tingkat kesukaran suatu butir soal merupakan salah satu parameter butir soal yang berguna dalam analisis suatu tes. Tingkat kesukaran dapat melihat seberapa baiknya kualitas suatu butir soal. Bilangan yang menunjukkan sukar dan mudahnya sesuatu soal disebut indeks kesukaran (*difficulty index*). Besarnya indeks kesukaran antara 0,00 sampai dengan 1,0. Soal dengan indeks kesukaran 0,0 menunjukkan bahwa soal itu terlalu sukar, sebaliknya soal

dengan indeks 1,0 menunjukkan bahwa soal tersebut terlalu mudah. Soal yang baik adalah soal yang tidak terlalu mudah atau tidak terlalu sukar. Berikut merupakan rumus untuk menghitung tingkat kesukaran:

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

Keterangan:

P : indeks kesukaran

B : jumlah siswa yang menjawab benar

N : jumlah peserta tes

3.8.5 Daya Beda

Pengujian daya beda dilakukan untuk mengetahui kemampuan butir soal dalam membedakan kelompok siswa antara kelompok siswa yang pandai dengan kelompok siswa yang kurang pandai. Cara menentukan daya beda digunakan rumus sebagai berikut:

$$D = \frac{(Ba - Bb)}{0,5N}$$

Keterangan:

D : indeks daya beda

Ba : banyaknya peserta kelompok atas yang menjawab soal dengan benar

Bb : banyaknya peserta kelompok bawah yang menjawab soal dengan benar

N : jumlah peserta tes

3.9 Teknik Analisis Data

Teknik analisis data dalam penelitian ini menggunakan uji statistik dengan uji-t, kemudian data yang diperoleh melalui instrumen penelitian diolah dan dianalisis dengan tujuan agar hasilnya dapat menjawab pertanyaan penelitian dan menguji hipotesis.

3.9.1 Analisis Statistik Deskriptif

Statistik deskriptif adalah statistik yang digunakan untuk menganalisis data dengan cara mendeskripsikan atau menggambarkan data yang telah terkumpul sebagaimana adanya tanpa bermaksud membuat kesimpulan yang berlaku umum. Seperti namanya, deskriptif hanya memberikan penjelasan tentang kondisi gejala yang dicatat oleh alat ukur dan kemudian diolah sesuai dengan fungsinya. Selanjutnya, hasil pengolahan disajikan dalam bentuk angka untuk membuat maknanya lebih mudah dipahami oleh orang-orang yang membutuhkan informasi tentang gejala tersebut (Siyoto & Sodik, 2015).

Data yang dianalisis menggunakan analisis statistik deskriptif adalah data hasil wawancara dan observasi. Terdapat 8 komponen aspek wawancara yang didalamnya terdapat 29 butir pertanyaan wawancara. Setelah dilakukan wawancara dengan guru pamong SMA BOPKRI 1 Yogyakarta peneliti mengelompokkan setiap jawaban di dalam kolom tabel agar mudah untuk dibaca dan dianalisis. Dari 29 butir pertanyaan terdapat 11 butir pertanyaan yang tidak di jawab oleh guru pamong. Maka dari itu, peneliti melakukan

reduksi data lalu membuat kesimpulan atas jawaban dari guru pamong SMA BOPKRI 1 Yogyakarta.

Data observasi yang diukur dalam penelitian ini adalah data observasi keaktifan siswa dan sikap siswa. Dalam proses pembelajaran, peneliti melakukan observasi di kelas dengan 3 aspek observasi keaktifan dan sikap siswa. Setelah diperoleh rata-rata dari kegiatan observasi, peneliti membuat kesimpulan dari hasil rata-rata observasi yang diperoleh.

3.9.2 Analisis Statistik Inferensial

Pemakaian analisis inferensial bertujuan untuk menghasilkan suatu temuan yang dapat digeneralisasikan secara lebih luas ke dalam wilayah populasi. Dalam analisis ini, peneliti akan berhadapan dengan hipotesis nol (H_0) sebagai dasar penelitiannya untuk diuji secara empiris dengan statistik inferensial (Siyoto & Sodik, 2015). Data yang dianalisis menggunakan analisis statistik inferensial adalah data hasil kuesioner dan data hasil *pretest* serta *posttest*.

3.9.2.1 Uji N-Gain

N-Gain merupakan selisih antara nilai *pretest* dan *posttest* pada kelas eksperimen dan kelas kontrol. Uji N-Gain digunakan untuk mengetahui peningkatan hasil belajar yang diperoleh setelah kegiatan pembelajaran. Berikut ini merupakan rumus yang digunakan untuk uji N-Gain:

$$N - Gain = \frac{\text{skor posttest} - \text{skor pretest}}{\text{skor maksimal} - \text{skor pretest}}$$

Tabel 3.7 Kriteria N-Gain Score

PEMBAGIAN N-GAIN SCORE	
Nilai N-Gain	Kategori
$g > 0,7$	Tinggi
$0,3 < g < 0,7$	Sedang
$g < 0,3$	Rendah

3.9.2.2 Uji Normalitas

Uji normalitas data dilakukan untuk mengetahui apakah distribusi sampel yang diteliti normal. Setiap variabel yang akan dianalisis harus memiliki data dengan distribusi normal. Oleh karena itu, sebelum melakukan uji hipotesis, uji normalitas data harus dilakukan terlebih dahulu. Uji Shapiro-Wilk digunakan pada program statistik IBM SPSS versi 25 untuk menguji normalitas dalam penelitian ini. Jika taraf sig $\alpha = 0,05$ yaitu $> \alpha$, maka data dianggap normal, sedangkan jika nilai analisis data $< \alpha$ maka data tersebut dikatakan tidak normal.

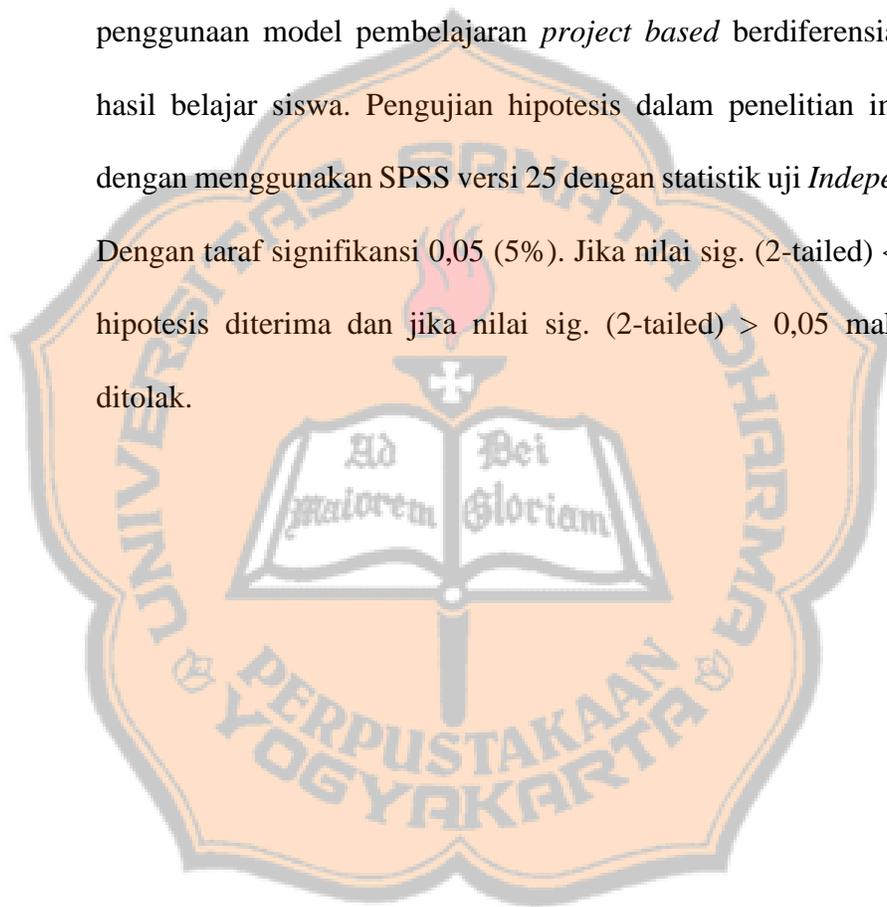
3.9.2.3 Uji Homogenitas

Uji homogenitas data memiliki tujuan untuk mengetahui kesamaan antara dua keadaan atau populasi. Homogenitas dilakukan dengan melihat keadaan kehomogenan populasi. Setelah data dari kedua kelas dinyatakan berdistribusi normal, selanjutnya dilakukan uji homogenitas. Dalam penelitian ini, uji homogenitas menggunakan uji *Homogeneity of Variance Test* pada SPSS versi 25. Adapun analisis program SPSS memiliki taraf α

= 0,05 yaitu $> \alpha$ maka data tersebut homogen sedangkan $< \alpha$ maka data tersebut tidak homogen.

3.9.2.4 Uji Hipotesis

Uji hipotesis dilakukan dengan menggunakan uji-t pada taraf signifikan $\alpha = 0,005$. Uji-t digunakan untuk mengetahui adanya pengaruh penggunaan model pembelajaran *project based* berdiferensiasi terhadap hasil belajar siswa. Pengujian hipotesis dalam penelitian ini dilakukan dengan menggunakan SPSS versi 25 dengan statistik uji *Independent t-test*. Dengan taraf signifikansi 0,05 (5%). Jika nilai sig. (2-tailed) $< 0,05$ maka hipotesis diterima dan jika nilai sig. (2-tailed) $> 0,05$ maka hipotesis ditolak.



BAB IV

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

4.1 Hasil Penelitian

Data minat dan hasil belajar biologi diambil dari 58 siswa SMA BOPKRI 1 Yogyakarta, kelas X MIPA 3 dan X MIPA 2 semester genap tahun ajaran 2022/2023 yang terdiri dari 29 siswa kelas eksperimen dan 29 siswa kelas kontrol. Terdapat dua macam hasil analisis yang disajikan yaitu hasil analisis yang menggunakan statistik deskriptif dan hasil analisis yang menggunakan statistik inferensial. Adapun uraian dari masing-masing deskripsi hasil analisis adalah sebagai berikut:

4.1.1 Minat Belajar

4.1.1.1 Hasil Validitas dan Reliabilitas Kuesioner Awal dan Akhir Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol

Tabel 4.1 Hasil validitas kuesioner minat belajar

No.	Minat Awal	Minat Akhir (K.Eksperimen)	Minat Akhir (K.Kontrol)	Keterangan
1.	0,867	0,800	0,822	Tinggi
2.	0,656	0,689	0,667	Tinggi
3.	0,778	0,756	0,733	Tinggi
4.	0,689	0,800	0,822	Tinggi
5.	0,756	0,744	0,744	Tinggi
6.	0,689	0,622	0,611	Tinggi
7.	0,611	0,656	0,711	Tinggi
8.	0,756	0,789	0,767	Tinggi
9.	0,767	0,744	0,767	Tinggi
10.	0,622	0,611	0,700	Tinggi
11.	0,744	0,733	0,722	Tinggi
12.	0,600	0,644	0,667	Tinggi

13.	0,722	0,856	0,800	Tinggi
14.	0,733	0,744	0,733	Tinggi
15.	0,700	0,644	0,689	Tinggi
16.	0,700	0,700	0,667	Tinggi
17.	0,733	0,811	0,789	Tinggi
18.	0,789	0,811	0,756	Tinggi
19.	0,767	0,733	0,722	Tinggi
20.	0,789	0,789	0,789	Tinggi

Tabel 4.2 Hasil reliabilitas kuesioner minat belajar awal dan akhir

	Nilai Koefisien Alpha	Keterangan
Minat Awal	0,945	Reliabel
Minat Akhir (K.Eksperimen)	0,914	Reliabel
Minat Akhir (K.Kontrol)	0,977	Reliabel

4.1.1.2 Perbandingan Data Hasil Kuesioner Awal dan Akhir Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol

Dalam pelaksanaan penelitian ini, sebelum awal pembelajaran dimulai siswa pada kelas eksperimen dan kelas kontrol diberikan kuesioner yang berisi minat belajar terhadap mata pelajaran biologi dan setelah pembelajaran berakhir siswa diberikan kuesioner minat belajar biologi yang berisi minat terhadap model pembelajaran yang diterapkan pada masing-masing kelas. Berikut merupakan hasil analisis deskriptif kuesioner minat belajar pada kelas eksperimen dan kelas kontrol yang disajikan dalam tabel 4.3 berikut:

Tabel 4.3 Perbandingan kuesioner awal dan akhir

Kelas Kontrol			Kelas Eksperimen		
Ket	Awal	Akhir	Ket	Awal	Akhir
Nilai Max	100	100	Nilai Max	95	100

Nilai Min	49	54	Nilai Min	50	50
Mean	73	77	Mean	70	75
Median	74	74	Median	68	74
Modus	74	74	Modus	66	75

Berdasarkan hasil penelitian dapat dilihat bahwa perolehan nilai rata-rata pada kuesioner awal dan akhir di kelas eksperimen maupun kelas kontrol mengalami peningkatan. Namun nilai rata-rata tertinggi diperoleh oleh kelas kontrol dengan nilai rata-rata kuesioner awal sebesar 73 dan kuesioner akhir sebesar 77, sedangkan kelas eksperimen memperoleh nilai rata-rata pada kuesioner awal sebesar 70 dan kuesioner akhir sebesar 75.

4.1.1.3 Perbandingan Penilaian Observasi Sikap Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol

Data sikap siswa diperoleh melalui instrumen observasi sikap siswa yang dilakukan selama proses pembelajaran berlangsung. Indikator observasi sikap siswa terdiri dari 9 aspek observasi, kegiatan observasi dilakukan berdasarkan petunjuk instrumen pengamatan yang dilakukan pada setiap pertemuan. Data dari hasil pengamatan sikap siswa disajikan dalam tabel 4.4 berikut:

Tabel 4.4 Penilaian observasi sikap

Pertemuan	Kelas Kontrol		Kelas Eksperimen	
	Persentase (%)	Kriteria	Persentase (%)	Kriteria
I	65	Cukup Aktif	60	Cukup Aktif
II	78	Aktif	76	Aktif
III	85	Aktif	80	Aktif
Rata-rata	76	Aktif	72	Cukup Aktif

Berdasarkan pada tabel 4.4 dapat dilihat pada pertemuan pertama proses pelaksanaan pembelajaran di kelas kontrol dan kelas eksperimen memiliki kriteria cukup aktif, ini ditunjukkan dengan perolehan presentase skor 65% untuk kelas kontrol dan 60% untuk kelas eksperimen. Selanjutnya pada pertemuan kedua terjadi peningkatan dengan presentase 78% untuk kelas kontrol dan 76% untuk kelas eksperimen. Kemudian untuk pertemuan ketiga terjadi peningkatan dengan presentase 85% untuk kelas kontrol dan 80% untuk kelas eksperimen. Hasil perhitungan secara keseluruhan jumlah rata-rata yaitu 76% untuk kelas kontrol yang tergolong dalam kategori aktif dan 72% untuk kelas eksperimen yang juga tergolong dalam kategori aktif.

4.1.1.4 Perbandingan Penilaian Observasi Minat Belajar Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol

Data minat belajar peserta didik diperoleh melalui instrumen observasi minat belajar siswa yang dilakukan selama proses pembelajaran berlangsung. Indikator minat belajar siswa terdiri dari 9 aspek observasi, kegiatan observasi dilakukan berdasarkan petunjuk instrumen pengamatan yang dilakukan pada setiap pertemuan. Data dari hasil pengamatan minat belajar siswa disajikan dalam tabel 4.5 berikut:

Tabel 4.5 Penilaian observasi minat belajar

Pertemuan	Kelas Kontrol		Kelas Eksperimen	
	Persentase (%)	Kriteria	Persentase (%)	Kriteria
I	70	Baik	68	Cukup

II	78	Baik	76	Baik
III	86	Baik	82	Baik
Rata-rata	78	Baik	75	Baik

Berdasarkan pada tabel 4.5 dapat dilihat pada pertemuan pertama proses pelaksanaan pembelajaran di kelas kontrol dan kelas eksperimen siswa memiliki minat belajar yang tergolong baik, ini ditunjukkan dengan perolehan presentase skor 70% untuk kelas kontrol dan 68% untuk kelas eksperimen. Selanjutnya pada pertemuan kedua terjadi peningkatan dengan presentase 78% untuk kelas kontrol dan 76% untuk kelas eksperimen. Kemudian untuk pertemuan ketiga terjadi peningkatan dengan presentase 86% untuk kelas kontrol dan 82% untuk kelas eksperimen. Hasil perhitungan secara keseluruhan jumlah rata-rata yaitu 78% untuk kelas kontrol yang tergolong dalam kategori baik dan 75% untuk kelas eksperimen yang juga tergolong dalam kategori baik.

4.1.1.5 Uji Hipotesis Kuesioner Akhir Kelas Eksperimen dan Kelas

Kontrol

Uji hipotesis dilakukan dengan menggunakan uji *Independent Sample T-test* pada SPSS versi 25. Sebelum dilakukan uji hipotesis, peneliti melakukan uji normalitas dan uji homogenitas terlebih dahulu. Hasil uji normalitas dan uji homogenitas dapat dilihat di bagian lampiran. Uji hipotesis dilakukan untuk mengetahui apakah ada atau tidak pengaruh penerapan model pembelajaran *discovery learning* dan *project based*

learning terhadap minat belajar siswa pada materi Animalia. Adapun hasil perhitungan ditunjukkan pada tabel 4.6 berikut:

Tabel 4. 6 Hasil uji hipotesis kuesioner minat belajar

	Nilai Sig (2-Tailed)
Minat Belajar	0,414

Berdasarkan tabel 4.6 dapat dilihat bahwa uji hipotesis yang dilakukan pada minat belajar biologi siswa kelas eksperimen yang diajar menggunakan model pembelajaran *discovery learning* dan *project based learning* dengan nilai Sig (2-tailed) adalah sebesar $0,414 > 0,05$. Maka dengan demikian H_0 diterima dan H_a ditolak sehingga dapat disimpulkan bahwa tidak terdapat pengaruh model pembelajaran *discovery learning* dan *project based learning* terhadap minat belajar peserta didik pada materi Animalia kelas X MIPA 3 SMA BOPKRI 1 Yogyakarta.

4.1.2 Hasil Belajar

4.1.2.1 Hasil Validitas, Reliabilitas, Tingkat Kesukaran dan Daya

Beda Soal *Pretest* dan *Posttest*

Tabel 4.7 Hasil validitas soal *pretest*

No.	Keterangan	No Soal	Jumlah
1.	Valid	1, 2, 3, 5, 6, 8, 9, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25	22
2.	Tidak Valid	4, 7, 10	3
3.	Soal yang dihilangkan	4, 7, 10, 14, 15	5
Jumlah			25

Tabel 4.8 Hasil validitas soal *posttest*

No.	Keterangan	No Soal	Jumlah
1.	Valid	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 20, 21, 22, 23, 24, 25	24
2.	Tidak Valid	19	1
3.	Soal yang dihilangkan	2,7, 13, 19, 20	4
Jumlah			25

Tabel 4.9 Hasil reliabilitas soal *pretest* dan *posttest*

	Nilai Koefisien Alpha	Keterangan
Soal <i>Pretest</i>	0,779	Tinggi
Soal <i>Posttest</i>	0,877	Tinggi

Tabel 4.10 Hasil analisis tingkat kesukaran soal *pretest* dan *posttest*

Keterangan	<i>Pretest</i>	<i>Posttest</i>
Mudah	13 soal	8 soal
Sedang	11 soal	15 soal
Sulit	1 soal	2 soal

Tabel 4.11 Hasil analisis daya beda soal *pretest* dan *posttest*

Keterangan	<i>Pretest</i>	<i>Posttest</i>
Baik	17	19
Cukup Baik	5	5
Tidak Baik	3	1

4.1.2.2 Perbandingan Data Hasil *Pretest* dan *Posttest* Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol

Dalam pelaksanaan penelitian ini, diberikan perlakuan yang berbeda pada kedua kelas yang menjadi sampel penelitian. Berikut merupakan hasil

analisis deskriptif data hasil *pretest* dan *posttest* pada kelas eksperimen dan kelas kontrol yang disajikan dalam tabel 4.12 berikut:

Tabel 4.12 Hasil *pretest* dan *posttest* kelas eksperimen dan kelas kontrol

Kelas Kontrol			Kelas Eksperimen		
Ket.	<i>Pretest</i>	<i>Posttest</i>	Ket.	<i>Pretest</i>	<i>Posttest</i>
Nilai Tertinggi	70	100	Nilai Max	80	100
Nilai Terendah	10	30	Nilai Min	25	30
Rata-Rata	45	68	Mean	47	66
Median	50	75	Median	50	65
Modus	50	95	Modus	50	65

Berdasarkan hasil penelitian dapat dinyatakan bahwa hasil belajar kedua kelas mengalami peningkatan. Hal tersebut dapat dilihat pada tabel 4.12, namun pada kelas kontrol perolehan nilai rata-rata *posttest* lebih tinggi dibandingkan dengan kelas eksperimen. Nilai rata-rata *pretest* kelas kontrol adalah sebesar 45 dan *posttest* sebesar 68 sedangkan pada kelas eksperimen nilai rata-rata saat *pretest* sebesar 47 sementara pada *posttest* memperoleh nilai sebesar 66.

4.1.2.3 Perbandingan Nilai Akhir Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol

Nilai akhir pada kelas eksperimen dan kelas kontrol diperoleh dari perpaduan antara nilai *posttest*, nilai LKPD, dan nilai proyek. Masing-masing hasil belajar tersebut memiliki bobot nilai yang berbeda. Untuk nilai *posttest* memiliki bobot sebesar 40%, nilai LKPD sebesar 20%, dan

nilai proyek sebesar 40%. Berikut merupakan data perbandingan nilai akhir yang diperoleh dari kelas eksperimen dan kelas kontrol:

Tabel 4.13 Hasil analisis nilai akhir

Kelas Kontrol		Kelas Eksperimen	
Ket.	Nilai Akhir	Ket.	Nilai Akhir
Nilai Max	91	Nilai Max	87
Nilai Min	62	Nilai Min	53
Mean	76	Mean	74
Median	77	Median	72
Modus	63	Modus	71

Berdasarkan hasil penelitian diketahui bahwa kelas kontrol memiliki nilai rata-rata lebih tinggi dibandingkan dengan kelas eksperimen. Kelas kontrol mendapatkan nilai rata-rata sebesar 76 sedangkan kelas eksperimen mendapatkan nilai rata-rata sebesar 74.

4.1.2.4 Uji N-Gain

Soal tes yang digunakan dalam penelitian eksperimen ini berbentuk pilihan ganda dengan jumlah 20 soal *pretest* dan *posttest*. Berdasarkan hasil *pretest* dan *posttest* maka dapat ditentukan besarnya rata-rata kemampuan awal siswa dan kemampuan akhir siswa setelah diberikan perlakuan. Untuk mengetahui tingkat efektivitas perlakuan yang digunakan maka data hasil tes siswa dianalisis menggunakan N-gain terhadap skor *pretest* dan *posttest*. Hasil dan kriteria N-gain yang diperoleh dapat dilihat pada tabel 4.14 berikut:

Tabel 4.14 Hasil analisis *N-Gain Score*

Kriteria N-Gain	Kontrol	Eksperimen
	Nilai N-Gain: 0,456	Nilai N-Gain: 0,372
Tinggi	7	5
Sedang	13	10
Rendah	9	14
Jumlah Siswa	29	29

Hasil perhitungan pada tabel diatas untuk kelas eksperimen mendapatkan nilai rata-rata N-gain sebesar 0,372, nilai tersebut menunjukkan N-gain pada kriteria sedang. Lalu, pada kelas kontrol diperoleh nilai rata-rata N-gain sebesar 0,456 yang juga memiliki kriteria sedang. Hal tersebut menunjukkan bahwa tingkat efektifitas dalam penerapan model pembelajaran pada kelas eksperimen dan kontrol memiliki kriteria sedang. Namun, kelompok kontrol memiliki nilai rata-rata yang lebih tinggi daripada kelompok eksperimen. Sehingga penerapan model pembelajaran di kelas kontrol dikatakan lebih efektif.

4.1.2.5 Uji Hipotesis Posttest Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol

Uji hipotesis dilakukan dengan menggunakan uji *Independent Sample T-test* pada SPSS versi 25. Sebelum dilakukan uji hipotesis, peneliti melakukan uji normalitas dan uji homogenitas terlebih dahulu. Hasil uji normalitas dan uji homogenitas dapat dilihat di bagian lampiran. Uji hipotesis dilakukan untuk mengetahui apakah ada atau tidak pengaruh penerapan model pembelajaran *discovery learning* dan *project based*

learning terhadap hasil belajar peserta didik pada materi Animalia. Adapun hasil perhitungan terdapat pada tabel 4.15 berikut:

Tabel 4.15 Hasil uji hipotesis soal *pretest* dan *posttest*

	Nilai Sig (2-Tailed)
Hasil Belajar <i>Posttest</i>	0,738

Berdasarkan tabel 4.15 dapat dilihat bahwa uji hipotesis yang dilakukan pada nilai *posttest* biologi siswa kelas eksperimen yang diajar menggunakan model pembelajaran *discovery learning* dan *project based learning* dengan nilai Sig (2-tailed) adalah sebesar $0,738 > 0,05$. Maka dengan demikian dapat dinyatakan bahwa H_0 diterima dan H_a ditolak sehingga dapat disimpulkan bahwa tidak terdapat pengaruh model pembelajaran *discovery learning* dan *project based learning* terhadap hasil belajar peserta didik pada materi Animalia kelas X MIPA 3 SMA BOPKRI 1 Yogyakarta.

4.1.2.6 Uji Hipotesis Nilai Akhir Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol

Uji hipotesis dilakukan dengan menggunakan uji *Independent Sample T-test* pada SPSS versi 25. Sebelum dilakukan uji hipotesis, peneliti melakukan uji normalitas dan uji homogenitas terlebih dahulu. Hasil uji normalitas dan uji homogenitas dapat dilihat di bagian lampiran. Uji hipotesis dilakukan untuk mengetahui apakah ada atau tidak pengaruh penerapan model pembelajaran *discovery learning* dan *project based*

learning terhadap hasil belajar peserta didik pada materi Animalia. Adapun hasil perhitungan pada tabel 4.16 berikut:

Tabel 4.16 Hasil uji hipotesis nilai akhir

	Nilai Sig (2-Tailed)
Hasil Belajar	0,321

Berdasarkan tabel 4.16 dapat dilihat bahwa uji hipotesis yang dilakukan pada nilai akhir biologi peserta didik kelas eksperimen yang diajar menggunakan model pembelajaran *discovery learning* dan *project based learning* dengan nilai Sig (2-tailed) adalah sebesar $0,321 > 0,05$. Maka dengan demikian H_0 diterima dan H_a ditolak sehingga dapat disimpulkan bahwa tidak terdapat pengaruh model pembelajaran *discovery learning* dan *project based learning* terhadap hasil belajar peserta didik pada materi Animalia kelas X MIPA 3 SMA BOPKRI 1 Yogyakarta.

4.2 Pembahasan

Penelitian ini dilakukan di SMA BOPKRI 1 Yogyakarta dengan populasi penelitian adalah peserta didik kelas X MIPA 2 dan X MIPA 3 tahun ajaran 2022/2023. Penelitian ini dilaksanakan menggunakan dua kelas yaitu kelas X MIPA 2 sebanyak 29 peserta didik dan kelas X MIPA 3 sebanyak 29 peserta didik. Pada saat proses pembelajaran berlangsung, kedua kelas diajarkan menggunakan materi yang sama dengan perlakuan yang berbeda, dengan pembagian kelas X MIPA 2 sebagai kelas kontrol dan kelas X MIPA 3 sebagai kelas eksperimen. Pada

rancangan awal penelitian ini, peneliti merancang untuk menerapkan model pembelajaran *project based* berdiferensiasi dan *discovery learning* pada kelas eksperimen, sebelum diberikan *pretest* pada kelas eksperimen, siswa diberikan asesmen diagnostik gaya belajar untuk mengetahui minat dan gaya belajar pada setiap individu siswa. Diferensiasi produk yang dihasilkan siswa sudah ditetapkan oleh guru sesuai dengan kelompok gaya belajar masing-masing. Untuk kelompok visual membuat poster, kelompok auditori membuat *podcast* dan kelompok kinestetik membuat video vlog. Sementara pada kelas kontrol, peneliti merancang untuk menggunakan model pembelajaran konvensional yang mana dalam pembelajaran ini siswa tidak dikelompokkan berdasarkan gaya belajarnya, sehingga siswa berkelompok secara acak dan diberi penugasan yang sama, dimana penugasan tersebut sudah ditentukan oleh guru yang mengajar yaitu siswa diminta membuat sebuah ppt pembelajaran.

Pembelajaran di kelas eksperimen yang diajarkan dengan model pembelajaran *discovery learning* dan *project based learning* membangun pemahaman peserta didik secara utuh. Siswa memahami bahwa dalam kehidupan sehari-hari setiap mata pelajaran saling terkait. Sistem pembelajaran berdiferensiasi ini mengembangkan pada pengelompokan peserta didik berdasarkan tahapan penugasan kompetensi, tahapan penugasan pengetahuan, minat, bakat dan gaya belajar peserta didik yang berujung pada diferensiasi produk yang mereka hasilkan. Dalam penerapan model ini guru bertugas sebagai fasilitator untuk menyampaikan poin-poin dari materi yang diajarkan, kemudian peserta didik melanjutkan dengan melengkapi materi dari berbagai sumber terkait

dengan materi yang sedang dibelajarkan. Tujuan dilaksanakannya model pembelajaran *discovery learning* dan *project based learning* ini adalah untuk menciptakan pembelajaran yang sesuai dengan karakteristik peserta didik yang dilihat dari kesiapan, minat, dan gaya belajar sehingga diharapkan peserta didik dapat berkembang sesuai potensi bakat dan minat yang dimilikinya.

Data pada tabel perbandingan LKPD kelas eksperimen dan kelas kontrol menunjukkan nilai rata-rata kelompok dalam mengerjakan LKPD pada setiap langkah pembelajaran yang tidak jauh berbeda, hal ini dikarenakan LKPD yang diberikan kepada kelas kontrol dan eksperimen yaitu LKPD yang sama. Bagian LKPD yang pertama yaitu berisi mengenai sub materi hewan Invertebrata dan bagian kedua dari LKPD yaitu berisi mengenai sub materi hewan Vertebrata. Nilai rata-rata yang diperoleh pada kelas eksperimen dan kelas kontrol terlihat berbeda tetapi tidak besar perbedaannya, nilai rata-rata yang didapatkan pada kelas eksperimen pada LKPD bagian pertama sebesar 73 dan pada LKPD bagian kedua sebesar 89. Sementara nilai rata-rata yang didapatkan pada kelas kontrol pada LKPD bagian pertama sebesar 90 dan pada LKPD bagian kedua sebesar 91. LKPD pembelajaran yang diberikan pada kelas eksperimen dan kelas kontrol digunakan sebagai petunjuk dan pedoman untuk siswa agar mampu memahami dan mempelajari materi mengenai Animalia dengan baik. Setelah mengerjakan LKPD pembelajaran diharapkan siswa sudah memiliki gambaran mengenai proyek yang dibuat dalam kelompoknya.

Pembelajaran di kelas eksperimen yang diajarkan dengan model pembelajaran *discovery learning* dan *project based learning* menuntut peserta

didik untuk lebih aktif dalam proses pembelajaran. Hal ini dilaksanakan untuk menciptakan pembelajaran yang sesuai dengan karakteristik atau keunikan peserta didik, sehingga nantinya peserta didik dapat berkembang sesuai dengan potensi bakat dan minatnya. Dari data hasil observasi sikap siswa di kelas eksperimen dan kelas kontrol didapatkan adanya peningkatan pada pertemuan pertama sampai pertemuan ketiga di kelas eksperimen maupun kelas kontrol. Namun jika dilihat berdasarkan perhitungan nilai rata-rata observasi, peserta didik di kelas kontrol memiliki nilai rata-rata yang lebih tinggi daripada peserta didik di kelas eksperimen. Hal ini dapat dibuktikan dengan perolehan nilai rata-rata hasil observasi sikap siswa yang didapatkan oleh kelas kontrol sebesar 76 yang masuk dalam kategori aktif dan perolehan nilai rata-rata pada kelas eksperimen sebesar 72 yang masuk dalam kategori aktif. Berdasarkan observasi di kelas, peneliti melihat bahwa banyak peserta didik di kelas eksperimen yang bermain gadget dan cenderung tidak memperhatikan guru pada saat penjelasan materi. Hanya beberapa peserta didik yang aktif mengemukakan pendapat pada saat guru mengajukan pertanyaan pada saat proses pembelajaran. Menurut Slameto (2015) hasil belajar yang diperoleh siswa pada saat pembelajaran di kelas dipengaruhi oleh perhatian siswa pada saat di kelas. Untuk dapat menjamin hasil belajar yang baik, maka siswa harus mempunyai perhatian terhadap bahan yang dipelajarinya, jika bahan pelajaran tidak menjadi perhatian siswa, maka akan timbul kebosanan, sehingga siswa tidak lagi suka belajar.

Pada pelaksanaan awal dan akhir pembelajaran, peserta didik diberikan kuesioner minat belajar biologi untuk mengetahui apakah peserta didik memiliki

minat yang tinggi dalam mengikuti pembelajaran. Data hasil analisis uji hipotesis kuesioner awal dan kuesioner akhir menunjukkan perbedaan yang tidak signifikan untuk data kuesioner minat awal dan minat akhir pada kelas eksperimen dan kelas kontrol. Hal ini dapat dilihat dari uji hipotesis yang mendapatkan nilai Sig (2-Tailed) sebesar $0.872 > 0.05$ yang berarti H_a dalam penelitian ini ditolak. Berdasarkan hasil observasi minat belajar di dalam kelas dari kelas eksperimen maupun kelas kontrol mengalami peningkatan di setiap pertemuannya. Namun, pada kelas kontrol memiliki nilai rata-rata yang lebih tinggi dibandingkan dengan kelas eksperimen. Kelas kontrol mendapatkan nilai rata-rata sebesar 78 dengan kategori baik dan kelas eksperimen mendapatkan nilai rata-rata sebesar 75 dengan kategori baik. Hal ini diperkuat dengan teori yang disampaikan oleh Slameto (2015) bahwa minat belajar merupakan salah satu faktor yang mempengaruhi belajar seorang peserta didik. Minat merupakan suatu rasa suka dan rasa ketertarikan pada suatu hal atau aktivitas tanpa ada yang menyuruh. Siswa yang memiliki minat terhadap subyek tertentu cenderung untuk memberikan perhatian yang lebih besar terhadap subyek tersebut.

Pembelajaran dengan model *discovery learning* dan *project based learning* dapat mengembangkan kreatifitas peserta didik sesuai dengan bakat dan gaya belajar yang dimilikinya, karena dalam proses pembuatan proyek melibatkan imajinasi peserta didik yang kemudian dituangkan dalam bentuk ide-ide baru yang menarik dengan merealisasikan dalam bentuk nyata atau proyek. Dalam penerapan model pembelajaran pada kelas eksperimen dapat melatih peserta didik dalam bekerja sama di dalam kelompok sesuai dengan gaya belajarnya untuk saling

bertukar ide dan informasi, sehingga peserta didik dapat lebih memahami, menambah pengetahuan yang baru dengan menggunakan imajinasi, intuisi, dan kreativitasnya untuk menemukan sebuah fakta, korelasi, dan kebenaran baru. Penugasan proyek yang diberikan pada kelas eksperimen yaitu pembuatan poster, video *vlog*, dan video *podcast*. Sementara penugasan yang diberikan pada kelas kontrol yaitu proyek pembuatan *power point*. Hasil penilaian proyek pada kelas eksperimen mendapatkan nilai rata-rata sebesar 76 sementara nilai rata-rata yang diperoleh kelas kontrol sebesar 77. Dapat dilihat bahwa kelas kontrol memiliki nilai rata-rata lebih tinggi dibandingkan kelas eksperimen, walaupun selisih yang terlihat cukup kecil. Hal ini dikarenakan dalam pemilihan anggota kelompok pada kelas eksperimen dilakukan berdasarkan asesmen diagnostik gaya belajar. Pada saat siswa kelas eksperimen mengisi asesmen diagnostik gaya belajar, peneliti menduga bahwa siswa tidak mengisi asesmen tersebut sesuai dengan kondisi yang dialami, sehingga pembagian kelompok yang kurang tepat dapat menjadikan hambatan bagi siswa dalam melaksanakan suatu proyek. Pada saat peneliti membagi kelompok di kelas eksperimen, beberapa siswa terlihat kurang setuju dengan pembagian kelompok yang ada, karena tidak sesuai dengan keinginan siswa. Hal ini dapat menjadi salah satu faktor dalam mengerjakan suatu proyek, siswa cenderung malas karena tidak mendapatkan teman kelompok yang sesuai dengan keinginannya.

Data hasil analisis *pretest* hasil belajar siswa pada materi Animalia didapatkan nilai rata-rata sebesar 47 pada kelas eksperimen. Selanjutnya untuk hasil analisis *pretest* siswa pada kelas kontrol didapatkan nilai rata-rata sebesar 45.

Setelah diberikan perlakuan dengan menggunakan model pembelajaran *discovery learning* dan *project based learning* pada kelas eksperimen dan model pembelajaran konvensional pada kelas kontrol dengan materi Animalia sebanyak tiga kali pertemuan yang pada pertemuan akhir diberikan soal *posttest*. Data hasil analisis *posttest* siswa pada materi Animalia didapatkan nilai rata-rata *posttest* pada kelas eksperimen sebesar 66 dan hasil analisis *posttest* peserta didik pada kelas kontrol didapatkan nilai rata-rata sebesar 68. Berdasarkan perbandingan nilai rata-rata *pretest* dan *posttest*, kedua kelas sama-sama mengalami peningkatan. Namun jika dilihat dari nilai rata-rata *posttest*, kelas kontrol memiliki nilai rata-rata yang lebih tinggi dibandingkan dengan nilai rata-rata kelas eksperimen. Kemudian jika dilihat dari KKM, terdapat 13 siswa kelas eksperimen yang mendapatkan nilai melebihi KKM, sementara pada kelas kontrol terdapat 15 siswa yang memperoleh nilai melebihi KKM. Adapun KKM yang terdapat di SMA BOPKRI 1 Yogyakarta adalah sebesar 73. Dengan melihat hal tersebut, lebih banyak siswa kelas kontrol yang berhasil mendapatkan nilai lebih dari KKM dibandingkan siswa kelas eksperimen. Berdasarkan hasil analisis uji hipotesis (uji t) tidak terdapat pengaruh yang beda nyata pada kelas eksperimen. Hasil uji hipotesis *posttest* mendapatkan nilai sig (2-tailed) sebesar $0,738 > 0,05$, maka dapat disimpulkan bahwa H_0 diterima dan H_a ditolak. Kemudian, jika dilihat dari hasil analisis uji hipotesis nilai akhir mendapatkan nilai sig (2-tailed) sebesar $0,414 > 0,05$, maka juga dapat disimpulkan bahwa H_0 diterima dan H_a ditolak yang menunjukkan bahwa tidak terdapat beda nyata.

Dalam pelaksanaan penerapan model pembelajaran di kelas sintaks atau langkah-langkah pembelajaran *project based* berdiferensiasi tidak berjalan sesuai dengan RPP yang telah disusun. Kemudian dalam penerapan model pembelajaran ini, guru kelas berperan langsung dalam menerapkan model ini. Pembelajaran berdiferensiasi juga tidak berjalan sesuai dengan rancangan yang dibuat, karena pada saat menerapkannya guru tidak meminta siswa secara bebas untuk memilih *project* yang dibuat, namun guru telah menetapkan *project* yang harus dibuat oleh siswa sesuai dengan gaya belajar masing-masing.

Menurut Mukaramah (2020) penerapan model pembelajaran *discovery learning* memiliki beberapa kelemahan diantaranya model pembelajaran ini memerlukan banyak waktu untuk menemukan teori atau pemecahan masalah karena memerlukan pemahaman materi oleh peserta didik. Kemudian kemampuan memahami dan mengenali konsep teori tidak dapat diukur hanya dari keaktifan siswa di kelas. Peserta didik harus memiliki kualitas dan keterampilan dalam membentuk opini, membuat prediksi dan menarik kesimpulan. Dalam pembelajaran ini guru memiliki tantangan dalam memperhatikan setiap individu di dalam kelas, karena biasanya terjadi kegagalan dalam mendeteksi permasalahan dan adanya kesalahpahaman antara guru dengan peserta didik. Setiap individu peserta didik harus dipantau didalam setiap progress pembelajarannya. Sintaks pembelajaran *project based* berdiferensiasi tidak berjalan karena dalam merancang penerapan model pembelajaran ini, peneliti mengalokasikan waktu selama 5 pertemuan dengan alokasi waktu 1 jp x 45 menit. Namun pada kenyataannya sekolah hanya memberikan waktu selama 4 pertemuan dengan alokasi waktu 1 jp

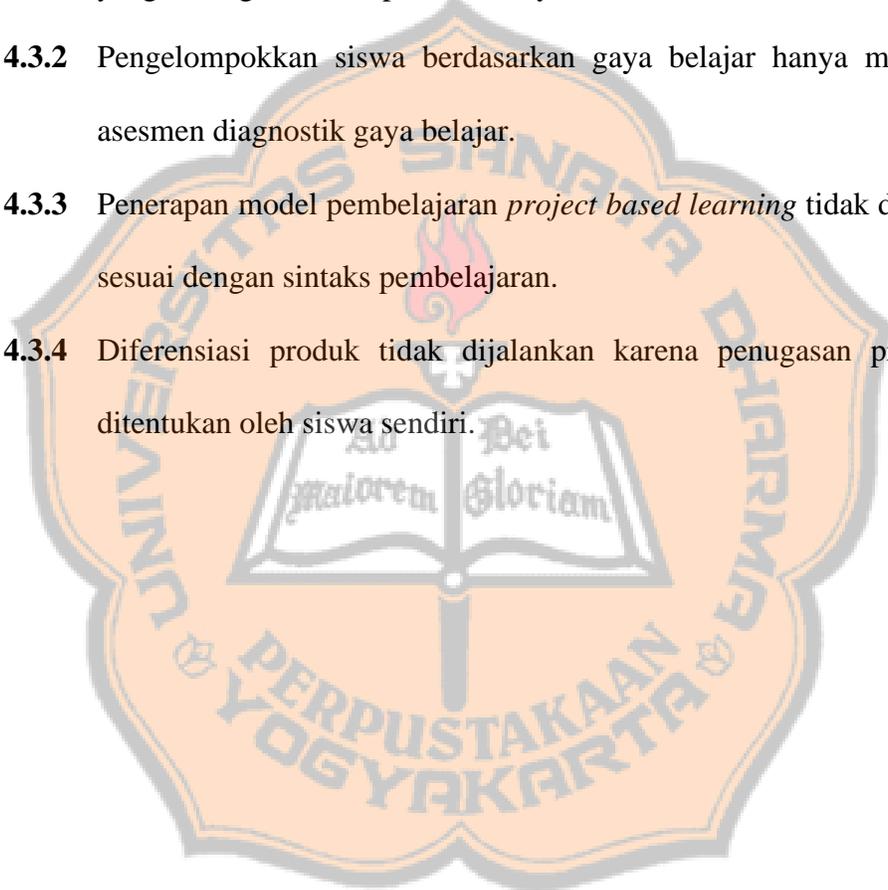
x 35 menit. Hal ini disebabkan pada saat pengambilan data, terdapat ujian yang dilakukan oleh kelas XII sehingga menyebabkan pembelajaran di SMA BOPKRI 1 Yogyakarta terbagi menjadi 2 sesi dengan pembagian kelas X melakukan KBM di siang hari dan kelas XI melakukan KBM di pagi hari. Kemudian, pada bulan Maret pada saat pengambilan data juga bertepatan dengan bulan ramadhan sehingga sekolah mengeluarkan kebijakan untuk mengurangi alokasi waktu menjadi 1 jp x 35 menit. Selanjutnya, teknik pengelompokkan siswa sesuai dengan gaya belajarnya mungkin tidak hanya menggunakan kuesioner asesmen diagnostik saja, karena dalam pengisian kuesioner tersebut, siswa dapat memanipulasi isi dari kuesioner tersebut yang mengakibatkan pembagian kelompok yang kurang tepat. Guru dapat mengajak kolaborasi dengan guru BK untuk melihat lebih mendalam dan lebih detail mengenai gaya belajar yang dimiliki oleh masing-masing siswa. Kemudian adanya kesenjangan dalam pembagian kelompok maupun pembagian proyek di kelas eksperimen, yang menyebabkan beberapa siswa menjadi kesulitan untuk aktif dalam kelompok tersebut.

Berdasarkan pembahasan di atas maka dapat diketahui bahwa tidak terdapat beda nyata antara kelas kontrol dan kelas eksperimen dalam penerapan model *discovery learning* jika dilihat dari uji hipotesis. Hal ini disebabkan karena beberapa keterbatasan atau kelemahan dalam penerapan model pembelajaran tersebut.

4.3 Keterbatasan Penelitian

Berdasarkan penelitian yang dilakukan di SMA BOPKRI 1 Yogyakarta, peneliti menemukan beberapa keterbatasan dalam penelitian ini, yaitu:

- 4.3.1 Pelaksanaan pembelajaran di kelas kurang maksimal karena alokasi waktu yang kurang dalam implementasinya.
- 4.3.2 Pengelompokkan siswa berdasarkan gaya belajar hanya menggunakan asesmen diagnostik gaya belajar.
- 4.3.3 Penerapan model pembelajaran *project based learning* tidak dilaksanakan sesuai dengan sintaks pembelajaran.
- 4.3.4 Diferensiasi produk tidak dijalankan karena penugasan produk tidak ditentukan oleh siswa sendiri.



BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian kuasi eksperimen pada materi Animalia di kelas X MIPA 2 dan X MIPA 3 SMA BOPKRI 1 Yogyakarta, dapat disimpulkan bahwa:

5.1.2 Tidak terdapat beda nyata pada penerapan *discovery learning* terhadap minat belajar siswa kelas X di SMA BOPKRI 1 Yogyakarta pada materi Animalia antara kelas kontrol dan kelas eksperimen.

5.1.3 Tidak terdapat beda nyata pada penerapan *discovery learning* berdiferensiasi terhadap hasil belajar siswa kelas X di SMA BOPKRI 1 Yogyakarta pada materi Animalia antara kelas kontrol dan kelas eksperimen.

5.2 Saran

Berdasarkan keterbatasan penelitian, peneliti memberikan saran untuk mendukung pada penelitian selanjutnya yaitu sebagai berikut:

5.2.1 Penerapan *discovery learning* dan *project based learning* selanjutnya dapat mempertimbangkan pada alokasi waktu yang ada, karena guru harus memiliki waktu yang cukup untuk fokus pada setiap siswa secara individual.

5.2.2 Dalam mengelompokkan siswa ke dalam gaya belajarnya, penelitian selanjutnya diharapkan mengajak kolaborasi guru BK di sekolah agar hasil

asesmen diagnostik gaya belajar dapat sesuai dengan keadaan nyata siswa di sekolah.

5.2.3 Penelitian selanjutnya diharapkan memperhatikan sintaks pembelajaran yang akan digunakan.

5.2.4 Diferensiasi produk pada penelitian selanjutnya diharapkan siswa yang menentukan produk yang akan dibuat.



DAFTAR PUSTAKA

- Achru, Andi P (2019). Pengembangan Minat Belajar Dalam Pembelajaran. *Jurnal Idaarah*, 3(2), 205-215.
- Abraham, I. (2022). Desain Kuasi Eksperimen Dalam Pendidikan: Literatur View. *Jurnal Ilmiah mandala Education*, 8(3), 2476-2482.
- Alfitry, S. (2020). *Model Discovery Learning dan Pemberian Motivasi dalam Pembelajaran*. Bogor: Guepedia.
- Alhamuddin. (2019). *Politik Kebijakan Pengembangan Kurikulum di Indonesia Sejak Zaman Kemerdekaan Hingga Reformasi (1947-2013)*. Jakarta: Prenadamedia Group.
- Andini, D. W. (2016). "Differentiated Instruction": Solusi Pembelajaran Dalam Keberagaman Siswa di Kelas Inklusif. *Jurnal Pendidikan Ke-SD-an*, 2(3), 340-349.
- Bloom, B. (1956). *The Taxonomy of Educational Objectives The Classification of Educational Goals, Handbook I: Cognitive Domain*. New York: David McKay.
- Chamisijatin, L. d. (2020). *Telaah Kurikulum*. Malang: Universitas Muhammadiyah Malang.
- Darmawan, D. (2018). *Model Pembelajaran di Sekolah*. Bandung: Remaja Rosdakarya.
- Djamaluddin, A. d. (2019). *Belajar dan Pembelajaran*. Sulawesi Selatan: CV Kaaffah Learning Center.
- Duli, N. (2019). *Metodologi Penelitian Kuantitatif: Beberapa Konsep Dasar Untuk Penulisan Skripsi & Analisis Data Dengan SPSS*. Yogyakarta: Deepublish.
- Faiz, A., Pratama, A., & Kurniawaty, I. (2022). Pembelajaran Berdiferensiasi Dalam Program Guru Penggerak Pada Modul 2.1. *Jurnal Basicedu*, 6(2), 2864-2853.
- Faizah, S. N. (2017). Hakikat Belajar dan Pembelajaran. *Jurnal Pendidikan Guru Madrasah Ibtidayah*, 176-185.
- Fauziyah, S. (2021). *Monograf Efektivitas E-Learning Berbantuan Edmodo Terhadap Hasil Belajar Dan Minat Belajar Siswa*. Jawa Tengah: Lakeisha.
- Hamzah, & Mohamad, N. (2012). *Belajar dengan Pendekatan PAIKEM*. Jakarta: Bumi Aksara.
- Hardani. (2020). *Metode Penelitian Kuantitatif dan Kualitatif*. Yogyakarta: Pustaka Ilmu.

- Hariyanto, W. d. (2013). *Pembelajaran AKtif Teori dan Asesmen*. Bandung: Rosdakarya.
- Haryani, E. (2023). *Model Discovery Proses Kelompok Berbantuan Media Dialog Interaktif "Mata Najwa" Untuk Meningkatkan Minat Dan Hasil Belajar*. Salatiga: Uwais Inspirasi Indonesia.
- Heny Kristiani, E. I. (2021). *Model Pengembangan Pembelajaran Berdiferensiasi*. Tangerang Selatan: Pusat Kurikulum dan Pembelajaran Kemendikbud Ristek.
- Irwandi. (2020). *Strategi Pembelajaran Biologi (Lesson Study, Literasi Sains dan Blended Learning)*. Bandung: Pustaka Reka Cipta.
- Isnawan, M. G. (2020). *Kuasi-Eksperimen*. Lombok: Nashir Al-Kutub Indonesia.
- Kemendikbud. (2013). *Materi Pelatihan Guru Implementasi Kurikulum 2013*. Jakarta: Kemendikbud.
- Kemendikbud. (2013). *Pendidikan tentang Model Pembelajaran Penemuan (Discovery Learning)*. Jakarta: Kementerian Pendidikan Nasional.
- Kemendikbud. (2022). *Buku Saku "Tanya Jawab Kurikulum Merdeka"*. Jakarta: Kemendikbud RI.
- Khasinah, S. (2021). Discovery Learning: Definisi, Sintaksis, Keunggulan, dan Kelemahan. *Jurnal Mudarrisuna*, 11(3), 402-412.
- Khoirurrijal, d. (2022). *Pengembangan Kurikulum Merdeka*. Malang: CV Literasi Nusantara Abadi.
- Kosasih, E. (2014). *Strategi Belajar dan Pembelajaran Implementasi Kurikulum 2013*. Bandung: Yrama Widya.
- Marlina. (2020). *Strategi Pembelajaran Berdiferensiasi Di Sekolah Inklusif*. Padang: Afifa Utama.
- Mukaramah, M., Kustina, R., & Rismawati. (2020). Menganalisis Kelebihan dan Kekurangan Discovery Learning Berbasis Audiovisual Dalam Pembelajaran Bahasa Indonesia. *Jurnal Ilmiah Mahasiswa Pendidikan*, 1(1), 1-9.
- Mulyasa. (2014). *Pengembangan dan Implementasi Kurikulum 2013*. Bandung: Remaja Rosdakarya.
- Nurdyansyah, M. d. (2016). *Inovasi Model Pembelajaran*. Sidoarjo: Nizamia Learning Center.
- Nyihana, E. (2021). *Metode PjBL (Project Based Learning) Berbasis Scientific Approach Dalam Berpikir Kritis dan Komunikatif Bagi Siswa*. Indramayu: Penerbit Adab.
- Octavia, S. A. (2020). *Model-Model Pembelajaran*. Yogyakarta: Deepublish.

- Permendikbud. (2018). *Peraturan Menteri Pendidikan dan Kebudayaan Nomor 36 Tahun 2018 tentang Perubahan Atas Peraturan Menteri Pendidikan dan Kebudayaan Tentang Kurikulum 2013*.
- Ramadhani, P., Widya, D., & Setiawati, M. (2022). Dampak Transisi Kurikulum 2013 Ke Kurikulum Merdeka Belajar Terhadap Minat Belajar Siswa. *Jurnal Pendidikan dan Ilmu Sosial*, 1(4), 41-49.
- Rezeki, R. D., Mulyani, S., & Nurhayati, N. D. (2015). Penerapan Metode Pembelajaran Project Based Learning (PjBL) Disertai Dengan Peta Konsep Untuk Meningkatkan Prestasi dan Aktivitas Belajar Siswa Pada Materi Redoks Kelas X-3 SMA Negeri Kebakkramat Tahun Pelajaran 2013/2014. *Jurnal Pendidikan Kimia*, 4(1), 74-81.
- Sawitri, E. R. (2022). *Model Discovery Learning Berbantuan Komik Untuk Meningkatkan Minat Dan Hasil Belajar*. Jawa Timur: Uwais Inspirasi Indonesia.
- Siyoto, S., & Sodik, A. (2015). *Dasar Metodologi Penelitian*. Yogyakarta: Literasi Media Publishing.
- Slameto, D. (2015). *Belajar dan Faktor-Faktor Yang Mempengaruhinya*. Jakarta: Rineka Cipta.
- Sugiyono. (2012). *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif, dan Kombinasi (Mixed Methods)*. Bandung: Alfabeta.
- Suwartiningsih. (2021). Penerapan Pembelajaran Berdiferensiasi Untuk Meningkatkan Hasil Belajar Siswa Pada Mata Pelajaran IPA Pokok Bahasan Tanah dan Keberlangsungan Kehidupan di Kelas IX B Semester Genap SMPN 4 Monta Tahun Pelajaran 2020/2021. *Jurnal Pendidikan dan Pembelajaran Indonesia*, 80-94.
- Wiedarti, P. (2018). *Pentingnya Memahami Gaya Belajar*. Jakarta: Direktorat Jenderal Pendidikan Dasar dan Menengah Kemendikbud.
- Wijaya, E. Y., Sudjimat, D. A., & Nyoto, A. (2016). Transformasi Pendidikan Abad 21 Sebagai Tuntutan Pengembangan Sumber Daya Manusia di Era Global. *Prosiding Seminar Nasional Pendidikan Matematika*, 1(1), 263-278.

LAMPIRAN

Lampiran 1. Surat Ijin Wawancara

**JURUSAN PENDIDIKAN MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
(J P M I P A)
FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN
UNIVERSITAS SANATA DHARMA**
Kampus III USD, Paingan, Maguwoharjo, Depok, Sleman 55284 Telp. (0274) 883037; 883968

Nomor : 512/Pnlh/Kajur/USD/XI/2022
Lamp. : -----
Hal : *Permohonan Ijin Penelitian dan Wawancara*

Kepada
Yth. Kepala Sekolah
SMA BOPKRI 1 Yogyakarta
Jl. Wardhani No. 2, Kotabaru, Kec. Gondokusuman, Kota Yogyakarta, Daerah Istimewa
Yogyakarta 55224

Dengan hormat,
Dengan ini kami memohonkan ijin bagi mahasiswa kami,
Nama : Kandhihati Vina Christie
NIM : 191434077
Program Studi : Pendidikan Biologi
Jurusan : PMIPA
Semester : VII Tahun Akademik Ganjil 2022/2023
untuk Penelitian dan Wawancara dalam rangka persiapan penyusunan Skripsi, dengan ketentuan sebagai berikut:
Tempat Penelitian : SMA BOPKRI 1 Yogyakarta
Waktu : Oktober 2022-Maret 2023
Topik/Judul : Penerapan Project Based Berdiferensiasi untuk Meningkatkan Hasil Belajar Siswa Pada Materi Animalia Kelas X

Atas perhatian dan ijin yang diberikan, kami ucapkan terima kasih.

Yogyakarta, 1 November 2022
u. b. Dekan FKIP
Ketua Jurusan Pendidikan MIPA

Dr. M. Andy Rudhito S.Pd.

Tembusan :
1. Wakil Kepala Sekolah Bidang Kehumasan
2. Guru Mata Pelajaran Biologi SMA BOPKRI 1 Yogyakarta

Lampiran 2. Hasil Wawancara

HASIL WAWANCARA GURU SMA BOPKRI 1 YOGYAKARTA

No.	Aspek	Pertanyaan	Jawaban
1.	Identitas dan Pengalaman Mengajar Guru	Nama Bapak/Ibu? Sudah berapa lama Bapak/Ibu guru memulai mengajar mata pelajaran biologi?	Maria Andreina Niken Ayu Sekar Wangi S.Pd, mengajar sejak tahun 2019
		Saat ini Bapak/Ibu mengajar di kelas berapa?	Kelas X dan XII
2.	Kurikulum	Apakah sekolah sudah menerapkan kurikulum merdeka?	Belum menerapkan kurikulum merdeka
		Bagaimana pandangan Bapak/Ibu mengenai penerapan kurikulum merdeka?	Kurikulum merdeka lebih mengarah ke membuat <i>project</i> dimana anak-anak diminta untuk berkreasi dan materinya gabungan dari beberapa mata pelajaran
		Bagaimana kesiapan sekolah dalam menerapkan kurikulum merdeka?	Kesiapan sekolah yaitu mengadakan sosialisasi dari SMA Negeri 6 Yogyakarta
3.	Materi Pembelajaran Biologi	Apakah siswa dapat mengikuti pembelajaran yang diberikan oleh Bapak/Ibu guru?	Sejauh ini siswa dapat mengikuti pembelajaran dengan baik, namun ada beberapa anak yang malas mengikuti karena ada kegiatan diluar kelas
		Apa yang membuat siswa tertarik dengan pembelajaran berlangsung ketika pembelajaran di kelas?	Yang membuat siswa tertarik yaitu hal-hal yang baru dimana hal tersebut memacu siswa untuk bertanya dan berpikir kritis
		Bagaimana partisipasi dan keaktifan siswa dalam merespon kegiatan pembelajaran di kelas?	Siswa berpartisipasi dan sangat aktif dalam pembelajaran
		Apa saja kesulitan yang Bapak/Ibu rasakan dalam menyampaikan materi pembelajaran?	Kesulitan yang dirasakan yaitu internet yang kurang stabil. Karena media pembelajaran yang digunakan kebanyakan online seperti quiziz, kahoot, dan google classroom
		Bagaimana cara Bapak/Ibu mengatasi kesulitan tersebut?	Cara mengatasi kesulitan tersebut yaitu dengan

			melakukan pendekatan kepada siswa
		Dalam pembelajaran biologi materi atau KD apa yang memiliki bobot tinggi dan dirasakan sulit untuk dipahami siswa?	Materi yang sulit dipahami yaitu bakteri dan protista
4.	Media Pembelajaran	Media pembelajaran apa saja yang Bapak/Ibu terapkan dalam pembelajaran di kelas?	PPT, google classroom, quiziz, kahoot, LKPD online, wordwall.
		Apakah media pembelajaran yang diterapkan sudah efektif dalam menunjang selama pembelajaran di kelas?	Media pembelajaran tersebut sejauh ini sudah cukup efektif
5.	Model dan Metode Pembelajaran	Model dan metode pembelajaran apa saja yang Bapak/Ibu terapkan dalam pembelajaran di kelas?	Model pembelajaran yang sering diterapkan yaitu discovery learning
		Variasi model dan metode pembelajaran apa yang sudah Bapak/Ibu terapkan dalam pembelajaran di kelas ?	Variasi yang diterapkan berupa praktikum dan pembelajaran di luar kelas seperti di perpustakaan
		Apakah model dan metode pembelajaran yang diterapkan sudah efektif dalam menunjang selama pembelajaran di kelas?	Model pembelajaran sudah cukup baik untuk diterapkan
		Apakah dengan model dan metode pembelajaran tersebut siswa dapat lebih memahami dan termotivasi untuk belajar selama pembelajaran di kelas?	Ya, model dan metode pembelajaran sudah cukup membuat siswa menjadi termotivasi dan memahami pembelajaran
		Kendala apa saja yang dirasakan Bapak/Ibu dalam menerapkan model dan metode dalam pembelajaran?	Kendala yang dirasakan yaitu terdapat anak yang malas dan anak yang ijin tidak mengikuti pembelajaran.
		Bagaimana cara Bapak/Ibu mengatasi kendala tersebut?	Cara mengatasi kendala tersebut dengan melakukan pendekatan kepada siswa
6.	Model <i>Project based learning</i>	Apakah Bapak/Ibu sudah mengenal model <i>Project based learning</i> ?	Sudah sedikit mengenal
		Apakah Bapak/Ibu sudah pernah menerapkan model <i>Project based learning</i> saat proses pembelajaran di kelas? Sudah berapa lama menerapkan model ini?	Belum pernah menerapkan
		Jika pernah, bagaimana bentuk/ccontoh penerapan dari <i>Project based learning</i>	Belum pernah menerapkan

		saat proses pembelajaran di kelas? (bentuk projectnya apa, pada materi/Kd apa)	
		Bagaimana dampak model project base learning pada pembelajaran biologi?	Belum pernah menerapkan
		Bagaimana respon peserta didik ketika guru menggunakan model ini atau ketika diberi tugas berupa project?	Belum pernah menerapkan
		Menurut Bapak/Ibu apa kekurangan dan kelebihan penerapan pembelajaran dengan model ini bagi guru maupun bagi peserta didik?	Belum pernah menerapkan
		Kendala apa saja yang dirasakan Bapak/Ibu dalam menerapkan model <i>project based learning</i> selama pembelajaran?	Belum pernah menerapkan
7.	Pembelajaran Berdiferensiasi	Apakah Bapak/Ibu sudah mengenal pembelajaran berdiferensiasi?	Belum mengenal
		Menurut Bapak/Ibu, seperti apakah model pembelajaran berdiferensiasi itu? Apakah manfaat dari menerapkan pembelajaran berdiferensiasi di kelas?	Belum mengenal
		Seperti apa Bapak/Ibu menerapkan pembelajaran berdiferensiasi ?	Belum mengenal
		Apakah dengan menerapkan model pembelajaran ini siswa lebih aktif dan hasil belajar lebih baik?	Belum mengenal
		Kendala apa saja yang dirasakan Bapak/Ibu dalam menerapkan pembelajaran berdiferensiasi selama proses pembelajaran?	Belum mengenal
8.	Evaluasi Pembelajaran	Bagaimana kemampuan hasil belajar siswa pada aspek (kognitif dan psikomotorik) selama pembelajaran di kelas?	Hasil belajar siswa sudah cukup baik
		Bagaimana Bapak/Ibu menilai kemampuan siswa selama proses pembelajaran (kognitif dan psikomotorik)?	Penugasan, keterampilan presentasi, praktikum
		Seperti apakah teknik evaluasi yang diterapkan dalam menilai kemampuan siswa pada aspek (kognitif dan psikomotorik) selama pembelajaran di kelas ?	Melalui ulangan harian dan tugas
		Menurut Bapak/Ibu, apakah hasil evaluasi pembelajaran dapat	Ya, cukup baik untuk meningkatkan nilai siswa

		meningkatkan nilai siswa pada aspek kognitif, afektif, dan psikomotorik)?	
		Berapakah standar ketuntasan KKM pada mata pelajaran Biologi di sekolah ini?	73



Lampiran 3. Instrumen Asesmen Diagnostik Gaya Belajar

ASESMEN DIAGNOSTIK

NON KOGNITIF (GAYA BELAJAR PESERTA DIDIK)

A. Petunjuk Pengerjaan

1. Terdapat 3 naskah kuesioner yang disiapkan, peserta didik dapat menggunakan salah satu kuesioner untuk di isi
2. Baca dengan seksama uraian kuisisioner dibawah ini
3. Pilih salah satu jawaban a / b/ c sesuai dengan kecenderungan anda

B. Naskah Soal

Nama :

No. Presensi :

Kelas :

Asesmen diagnostik gaya belajar diadopsi dari Wiedarti, 2018

No.	Kuesioner	Pilihan jawaban
1.	Pada waktu belajar untuk penilaian atau ulangan harian, penilaian tengah semester dan penilaian akhir semester apakah anda memilih: <ol style="list-style-type: none"> a. membaca catatan, membaca judul atau sub-judul dalam buku, dan melihat diagram atau ilustrasi. b. meminta teman memberi anda pertanyaan atau menghafal dan mengingat dengan sendiri dalam hati. c. membuat catatan kecil pada kertas atau membuat peta konsep dan diagram. 	
2.	Apa yang anda lakukan ketika mendengarkan musik? <ol style="list-style-type: none"> a. berimajinasi (melihat benda-benda yang sesuai dengan musik yang sedang didengarkan) b. bersenandung mengikuti alunan musik yang didengarkan 	

	<p>c. bergerak mengikuti musik tersebut, mengetukkan kaki mengikuti irama, menggerakkan badan, menggerakkan tangan sesuai irama dan lainnya</p>	
3.	<p>Pada waktu kalian sedang memecahkan masalah, apakah anda:</p> <p>a. membuat daftar, mengatur langkah, dan mengeceknya setelah langkah itu dikerjakan</p> <p>b. menelpon teman atau ahli untuk membicarakan masalah tersebut</p> <p>c. menguraikan (menganalisa) masalah itu atau melakukan semua langkah yang ada dipikiran anda</p>	
4.	<p>Jika kalian membaca untuk sekedar hiburan, apakah kalian memilih:</p> <p>a. buku perjalanan wisata dengan banyak gambar di dalamnya</p> <p>b. cerita misteri yang penuh dengan percakapan di dalamnya</p> <p>c. buku yang dapat menjawab pertanyaan dan memecahkan masalah anda</p>	
5.	<p>Untuk mempelajari bagaimana kerja komputer, apakah anda memilih:</p> <p>a. menonton film tentang cara kerja computer</p> <p>b. mendengarkan seseorang menjelaskan cara kerja computer</p> <p>c. membongkar komputer dan mencoba menemukan sendiri cara kerjanya</p>	
6.	<p>Ketika anda baru saja memasuki kawasan wisata edukasi, seperti taman pintar, Tekno park, Kebun Binatang, museum dan lainnya. Hal apa yang akan anda lakukan pertama kali?</p> <p>a. melihat sekeliling dan menemukan peta yang menunjukkan lokasi berbagai benda yang dipamerkan</p> <p>b. berbicara dengan penjaga museum dan bertanya kepadanya tentang benda-benda yang dipamerkan</p> <p>c. melihat pada benda pertama yang kelihatan menarik, dan kemudian membaca petunjuk lokasi benda-benda lainnya</p>	
7.	<p>Jenis restoran atau rumah makan apa yang anda tidak sukai?</p> <p>a. restoran yang lampunya terlalu terang</p> <p>b. restoran yang musiknya terlalu keras</p> <p>c. restoran yang kursinya tidak nyaman</p>	
8.	<p>Apa kira – kira yang anda lakukan pada waktu kalian merasa senang?</p> <p>a. meringis (tersenyum)</p> <p>b. berteriak dengan senang</p> <p>c. melompat dengan senang</p>	
9.	<p>Ketika anda berada pada suatu acara pesta, baik itu pernikahan, ulang tahun atau yang lainnya, apa yang akan anda ingat pada keesokan harinya?</p>	

	<ul style="list-style-type: none"> a. wajah orang-orang yang hadir di pesta, tetapi bukan namanya b. nama orang-orang yang hadir di pesta, tetapi bukan mukanya c. sesuatu yang anda lakukan dan katakan selama mengikuti kegiatan di pesta 	
10.	<p>Ketika anda sedang bercerita, apakah anda memilih untuk:</p> <ul style="list-style-type: none"> a. menulisnya di suatu catatan b. menceritakannya dengan suara keras c. memerankannya menggunakan gerakan gestur tubuh 	
11.	<p>Apa yang paling mengganggu bagi anda ketika anda mencoba untuk berkonsentrasi?</p> <ul style="list-style-type: none"> a. gangguan visual b. suara gaduh c. gangguan lainnya seperti rasa lapar, sepatu yang sempit, rasa khawatir dan lainnya 	
12.	<p>Apa yang kira – kira anda lakukan ketika kalian sedang marah?</p> <ul style="list-style-type: none"> a. cemberut atau mengekspresikan muka marah b. berteriak atau mengamuk c. menghentakkan kaki dengan keras dan membanting pintu atau barang terdekat lainnya 	
13.	<p>Ketika mengajarkan sesuatu kepada orang lain, saya lebih suka...</p> <ul style="list-style-type: none"> a. Menunjukkannya b. Menceritakannya c. Mendemonstrasikannya dan meminta mereka untuk mencobanya 	
14.	<p>Apakah anda lebih suka mengikuti:</p> <ul style="list-style-type: none"> a. kelas melukis b. kelas musik c. kelas olahraga 	
15.	<p>Pada waktu belajar untuk tes, apakah anda memilih:</p> <ul style="list-style-type: none"> a. membaca catatan, membaca judul dan sub-judul dalam buku, dan melihat diagram dan ilustrasi b. meminta teman memberi anda pertanyaan, atau menghafal dan mengingat dengan sendiri dalam hati c. membuat catatan kecil pada kertas atau membuat peta konsep 	
16.	<p>Ketika sedang berbicara, kecenderungan gaya bicara saya...</p> <ul style="list-style-type: none"> a. Cepat b. Berirama c. Lambat 	

17.	<p>Saya...</p> <ul style="list-style-type: none"> a. Mampu merencanakan dan mengatur kegiatan jangka panjang dengan baik b. Mampu mengulang dan menirukan nada, perubahan, dan warna suara c. Mahir dalam mengerjakan puzzle, teka-teki, menyusun potongan-potongan gambar 	
18.	<p>Saya dapat mengingat dengan baik informasi yang...</p> <ul style="list-style-type: none"> a. Tertulis di papan tulis atau yang diberikan melalui tugas membaca b. Disampaikan melalui penjelasan guru, diskusi, atau rekaman c. Diberikan dengan cara menuliskannya berulang kali 	
19.	<p>Saya menghafal sesuatu dengan cara...</p> <ul style="list-style-type: none"> a. Mengingat dan membayangkannya b. Dengan mengucapkannya dengan suara yang keras c. Sambil berjalan dan melihat-lihat keadaan sekeliling 	
20.	<p>Saya merasa sulit ketika...</p> <ul style="list-style-type: none"> a. Mengingat perintah lisan, kecuali jika dituliskan b. Menulis tetapi pandai bercerita c. Duduk tenang untuk waktu yang lama 	
21.	<p>Saya lebih suka...</p> <ul style="list-style-type: none"> a. Membaca daripada dibacakan b. Mendengar daripada membaca c. Menggunakan model dan praktek atau praktikum 	
22.	<p>Saya suka ketika...</p> <ul style="list-style-type: none"> a. Mencoret-coret selama menelepon, mendengarkan musik, atau menghadiri rapat b. Membaca dengan keras dan mendengarkan musik atau pembicaraan seseorang c. Mengetuk-ngetuk pena, jari, atau kaki saat mendengarkan musik/pembicaraan 	
23.	<p>Saya lebih suka ketika melakukan...</p> <ul style="list-style-type: none"> a. Demonstrasi daripada berpidato b. Diskusi dan berbicara panjang lebar c. Berolahraga dan kegiatan fisik lainnya 	
24.	<p>Saya lebih menyukai...</p> <ul style="list-style-type: none"> a. Seni rupa daripada musik b. Musik daripada seni rupa c. Olahraga dan kegiatan fisik lainnya 	
25.	<p>Ketika mengerjakan sesuatu, saya selalu...</p> <ul style="list-style-type: none"> a. Mengikuti petunjuk yang rinci dan gambar yang disediakan 	

	<ul style="list-style-type: none"> b. Membicarakan dengan orang lain atau berbicara sendiri dengan keras c. Mencari tahu cara kerjanya sambil mengerjakannya 	
26.	Konsentrasi saya terganggu oleh... <ul style="list-style-type: none"> a. Ketidakteraturan atau gerakan b. Suara berisik atau keributan c. Kegiatan yang aktif di sekeliling 	
27.	Saya lebih mudah belajar melalui kegiatan... <ul style="list-style-type: none"> a. Membaca b. Mendengarkan dan berdiskusi c. Praktek atau praktikum 	
28.	Saya berbicara dengan... <ul style="list-style-type: none"> a. Singkat dan tidak senang mendengarkan pembicaraan panjang b. Cepat dan senang mendengarkan pembicaraan c. Menggunakan isyarat tubuh dan gerakan-gerakan ekspresif kepada orang lain 	
29.	Untuk mengetahui suasana hati seseorang, saya ... <ul style="list-style-type: none"> a. Melihat ekspresi wajahnya b. Mendengarkan nada suara c. Memperhatikan gerakan badannya 	
30.	Untuk mengisi waktu luang, saya lebih suka ... <ul style="list-style-type: none"> a. Menonton televisi atau menyaksikan pertunjukan b. Mendengarkan radio, musik, atau membaca c. Melakukan permainan atau bekerja dengan menggunakan tangan 	

Lembar Analisis dan Rekomendasi

Nama	:	
No. Presensi	:	
Kelas	:	

Skor yang diperoleh	Jumlah jawaban A	:
	Jumlah jawaban B	:
	Jumlah jawaban C	:
Kesimpulan Hasil Tes dan Rekomendasi		
Apabila jawaban yang paling banyak adalah A	<ul style="list-style-type: none"> • Anda memiliki kecenderungan gaya belajar visual • Anda akan mencapai prestasi belajar yang optimal apabila memanfaatkan kemampuan visual • Anda dapat membuat sendiri peta konsep atau ringkasan materi pembelajaran. 	
Apabila jawaban yang paling banyak adalah B	<ul style="list-style-type: none"> • Anda memiliki kecenderungan gaya belajar auditori. • Anda yang memiliki kecenderungan gaya belajar auditori akan mencapai prestasi belajar yang optimal apabila Anda mempelajari materi pembelajaran dari mendengarkan baik melalui penjelasan langsung dari guru, diskusi dengan guru dan teman, maupun melalui rekaman materi yang sedang dipelajari. 	
Apabila jawaban yang paling banyak adalah C	<ul style="list-style-type: none"> • Anda memiliki kecenderungan gaya belajar kinestetik • Anda dengan gaya belajar kinestetik akan mencapai prestasi belajar secara optimal apabila Anda terlibat langsung secara fisik dalam kegiatan belajar. Anda dapat mengutak-atik atau memanipulasi materi pembelajaran atau media yang digunakan dalam menjelaskan materi pembelajaran. 	

<p>Apabila jawaban yang paling banyak adalah A dan B</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Anda memiliki gabungan gaya belajar visual dan auditori. • Ada hal tertentu yang Anda akan belajar efektif jika menggunakan gaya belajar visual, dan ada hal lain yang Anda akan belajar efektif jika menggunakan gaya belajar auditori. Bahkan, kadang jika kedua gaya belajar digunakan, akan lebih optimal.
<p>Apabila jawaban yang paling banyak adalah A dan C</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Anda memiliki gabungan gaya belajar visual dan kinestetik. • Ada hal tertentu yang Anda akan belajar efektif jika menggunakan gaya belajar visual, dan ada hal lain yang Anda akan belajar efektif jika menggunakan gaya belajar kinestetik. Bahkan, kadang jika kedua gaya belajar digunakan, akan lebih optimal.
<p>Apabila jawaban yang paling banyak adalah B dan C</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Anda memiliki gabungan gaya belajar auditori dan kinestetik. • Ada hal tertentu yang Anda akan belajar efektif jika menggunakan gaya belajar auditori, dan ada hal lain yang Anda akan belajar efektif jika menggunakan gaya belajar kinestetik. Bahkan, kadang jika kedua gaya belajar digunakan, akan lebih optimal.

Lampiran 4. Hasil Analisis Asesmen Diagnostik

HASIL ANALISIS ASESMEN DIAGNOSTIK GAYA BELAJAR

Subjek	A (Visual)	B (Auditori)	C (Kinestetik)	Keterangan
1	8	7	14	Kinestetik
2	9	9	11	Kinestetik
3	8	6	15	Kinestetik
4	12	6	11	Visual
5	10	11	9	Auditori
6	13	6	11	Visual
7	7	10	12	Kinestetik
8	10	4	16	Kinestetik
9	7	7	15	Kinestetik
10	13	10	7	Visual
11	9	9	11	Kinestetik
12	9	16	4	Auditori
13	9	6	14	Kinestetik
14	13	5	11	Visual
15	7	12	10	Auditori
16	9	6	15	Kinestetik
17	15	8	7	Visual
18	9	12	9	Auditori
19	12	8	10	Visual
20	6	4	20	Kinestetik
21	10	12	7	Auditori
22	17	4	9	Visual
23	8	7	14	Kinestetik
24	10	7	13	Kinestetik
25	6	13	11	Auditori
26	5	8	16	Kinestetik
27	13	8	8	Visual
28	9	11	9	Auditori
29	10	11	9	Auditori
Jumlah	8	8	13	

Lampiran 5. Silabus Pembelajaran

SILABUS**KELAS EKSPERIMEN DAN KELAS KONTROL**

Satuan Pendidikan : Sekolah Menengah Atas (SMA)

Sekolah : SMA BOPKRI 1 Yogyakarta

Mata Pelajaran : Biologi

Kelas/Semester : X MIPA 2 dan X MIPA 3/II

Alokasi Waktu : 7 x 35 menit

Kompetensi Inti (KI)

KI-1 : Menghayati dan mengamalkan ajaran agama yang dianutnya.

KI-2 : Menghayati dan mengamalkan perilaku jujur, disiplin, santun, peduli, (gotong royong, kerja sama, toleran, damai), santun, responsif dan proaktif dan menunjukkan sikap sebagai bagian dari solusi atas berbagai permasalahan dalam berinteraksi secara efektif dengan lingkungan social dan alam serta dalam menempatkan diri sebagai cerminan bangsa dalam pergaulan dunia.

KI-3 : Memahami, menerapkan, dan menganalisis pengetahuan faktual, konseptual, prosedural, dan metakognitif berdasarkan rasa ingin tahunya tentang ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya, dan humaniora dengan wawasan

kemanusiaan, kebangsaan, kenegaraan, dan peradaban terkait penyebab fenomena dan kejadian, serta menerapkan pengetahuan prosedural pada bidang kajian yang spesifik sesuai dengan bakat dan minatnya untuk memecahkan masalah.

KI-4 : Mengolah, menalar, dan menyaji dalam ranah konkret dan ranah abstrak terkait dengan pengembangan dari yang dipelajarinya di sekolah secara mandiri, bertindak secara efektif dan kreatif, serta mampu menggunakan metoda sesuai kaidah keilmuan.

Kompetensi Dasar	Indikator	Kegiatan Pembelajaran	Materi Pembelajaran	Penilaian	Alokasi Waktu	Sumber Belajar
3.9 Mengelompokkan hewan ke dalam filum berdasarkan lapisan tubuh, rongga tubuh simetri tubuh dan reproduksi 4.9 Menyajikan laporan perbandingan kompleksitas lapisan penyusun tubuh hewan (diploblastik dan triploblastik), simetri tubuh, rongga tubuh, dan reproduksinya	3.9.1. Menjelaskan pengertian dan ciri-ciri umum Animalia (C2) 3.9.2. Mengidentifikasi ciri-ciri hewan invertebrata (C2) 3.9.3. Mengidentifikasi ciri-ciri hewan vertebrata 3.9.4. Mengklasifikasikan hewan invertebrata (C3) 3.9.5. Mengklasifikasikan hewan vertebrata 3.9.6. Menganalisis peran hewan invertebrata bagi kehidupan (C4)	Pertemuan 1 dan pertemuan 2 <ul style="list-style-type: none"> • Stimulation - Peserta didik membaca buku, artikel atau teks deskriptif yang berkaitan dengan materi yang disajikan oleh guru. • Problem statement - Peserta didik bersama dengan kelompok mengerjakan LKPD • Data Collection - Peserta didik mengumpulkan informasi yang 	Konseptual <ul style="list-style-type: none"> - Pengertian dan ciri-ciri umum Animalia - Ciri-ciri hewan invertebrata - Ciri-ciri hewan vertebrata - Klasifikasi hewan invertebrata - Klasifikasi hewan vertebrata Metakognitif	Teknik Tes (Kognitif) <ul style="list-style-type: none"> - <i>Pretest</i> - <i>Posttest</i> - LKPD Non-Tes (Psikomotorik) <ul style="list-style-type: none"> - Pengamatan proyek - Pengamatan presentasi Non-Tes (Afektif) <ul style="list-style-type: none"> - Pengamatan sikap proses belajar - Minat belajar - Penilaian antar teman 	7 x 35 menit	- Irnaningtyas. 2016. Biologi untuk SMA/MA Kelas X. Jakarta: Erlangga. - Video pembelajaran - LKPD

	<p>3.9.7. Menganalisis peran hewan vertebrata bagi kehidupan</p>	<p>relevan untuk menjawab pertanyaan yang terdapat pada LKPD</p> <ul style="list-style-type: none"> • Data Processing <ul style="list-style-type: none"> - Peserta didik mengolah, menganalisis dan menginterpretasikan data yang diperoleh dalam kegiatan diskusi kelompok • Verification <ul style="list-style-type: none"> - Peserta didik menyampaikan hasil diskusi bersama dengan kelompoknya. • Generalization <ul style="list-style-type: none"> - Peserta didik menarik sebuah kesimpulan yang digunakan sebagai prinsip umum. <p>Pertemuan 3 dan 4</p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Start With the Essential Question</i> (Pertanyaan mendasar serta penentuan proyek) <ul style="list-style-type: none"> - Peserta didik menyampaikan pertanyaan mengenai 	<p>- Peran hewan invertebrat dan vertebrata bagi kehidupan</p>			
--	--	---	--	--	--	--

		<p>rancangan proyek yang akan dibuat.</p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Design a Plan for the Project</i> (Perancangan langkah-langkah penyelesaian proyek) <ul style="list-style-type: none"> - Peserta didik menyusun rancangan langkah-langkah penyelesaian proyek • <i>Create a Schedule</i> (Penyusunan jadwal pelaksanaan proyek) <ul style="list-style-type: none"> - Peserta didik menyusun jadwal pelaksanaan proyek • <i>Monitor the Students and the Progress of the Project</i> (Penyelesaian proyek dengan difasilitasi dan monitoring guru) <ul style="list-style-type: none"> - Peserta didik menyelesaikan rancangan proyek dengan monitoring guru • <i>Asses the Outcome</i> (Penyusunan laporan dan presentasi/publikasi hasil proyek) <ul style="list-style-type: none"> - Peserta didik mempresentasikan 				
--	--	--	--	--	--	--

		<p>hasil proyek yang dibuat.</p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Evaluate the Experience</i> (Evaluasi proses dan hasil proyek) <ul style="list-style-type: none"> - Peserta didik melakukan evaluasi proses pembuatan proyek. 				
--	--	---	--	--	--	--



Lampiran 6. RPP Pembelajaran

RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN

(RPP)

KELAS EKSPERIMEN

Sekolah : SMA BOPKRI 1 Yogyakarta

Mata Pelajaran : Biologi

Kelas/Semester : X MIPA 3 / II

Materi Pokok : Animalia

Alokasi Waktu : 7x35 menit (3 pertemuan)

A. Kompetensi Inti (KI)

KI-1 : Menghayati dan mengamalkan ajaran agama yang dianutnya.

KI-2 : Menghayati dan mengamalkan perilaku jujur, disiplin, santun, peduli, (gotong royong, kerja sama, toleran, damai), santun, responsive dan proaktif dan menunjukkan sikap sebagai bagian dari solusi atas berbagai permasalahan dalam berinteraksi secara efektif dengan lingkungan social dan alam serta dalam menempatkan diri sebagai cerminan bangsa dalam pergaulan dunia.

KI-3 : Memahami, menerapkan, dan menganalisis pengetahuan faktual, konseptual, prosedural, dan metakognitif berdasarkan rasa ingin tahunya tentang ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya, dan humaniora dengan wawasan kemanusiaan, kebangsaan, kenegaraan, dan peradaban terkait penyebab fenomena dan kejadian, serta menerapkan pengetahuan prosedural pada bidang kajian yang spesifik sesuai dengan bakat dan minatnya untuk memecahkan masalah.

KI-4 : Mengolah, menalar, dan menyaji dalam ranah konkret dan ranah abstrak terkait dengan pengembangan dari yang dipelajarinya di sekolah secara mandiri, bertindak secara efektif dan kreatif, serta mampu menggunakan metoda sesuai kaidah keilmuan.

B. Kompetensi Dasar dan Indikator

No.	Kompetensi Dasar	Indikator
1.	3.9 Mengelompokkan hewan ke dalam filum berdasarkan lapisan tubuh, rongga tubuh simetri tubuh dan reproduksi	3.9.1. Menjelaskan pengertian dan ciri-ciri umum Animalia 3.9.2. Mengidentifikasi ciri-ciri hewan invertebrata 3.9.3. Mengidentifikasi ciri-ciri hewan vertebrata 3.9.4. Mengklasifikasikan hewan invertebrata 3.9.5. Mengklasifikasikan hewan vertebrata 3.9.6. Menganalisis peran hewan invertebrata bagi kehidupan 3.9.7. Menganalisis peran hewan vertebrata bagi kehidupan
	4.9 Menyajikan laporan perbandingan kompleksitas lapisan penyusun tubuh hewan (diploblastik dan triploblastik), simetri tubuh, rongga tubuh, dan reproduksinya	4.9.1 Menyajikan hasil analisis mengenai hewan invertebrata dan vertebrata beserta ciri-cirinya melalui pembuatan proyek dan kegiatan presentasi.

C. Tujuan Pembelajaran

1. Setelah membaca literatur, peserta didik dapat menjelaskan pengertian dan ciri-ciri umum kingdom Animalia berdasarkan pengelompokannya.
2. Setelah membaca literatur, peserta didik dapat mengelompokkan 9 filum hewan invertebrata.
3. Setelah membaca literatur, peserta didik dapat mengelompokkan 2 super kelas hewan vertebrata.
4. Setelah membaca literatur, peserta didik dapat mengklasifikasikan ciri-ciri 9 filum hewan invertebrata.
5. Setelah membaca literatur, peserta didik dapat mengklasifikasikan ciri-ciri 2 super kelas hewan vertebrata.
6. Setelah membaca literatur, peserta didik dapat menganalisis minimal 2 peran filum hewan invertebrata bagi kehidupan.
7. Setelah membaca literatur, peserta didik dapat menganalisis minimal 2 peran super kelas hewan vertebrata bagi kehidupan.

D. Materi Pembelajaran

Konseptual

- Pengertian dan ciri-ciri umum Animalia
- Ciri-ciri hewan invertebrata
- Ciri-ciri hewan vertebrata
- Klasifikasi hewan invertebrata
- Klasifikasi hewan vertebrata

Metakognitif

- Peran hewan invertebrata dan hewan vertebrata bagi kehidupan

E. Pendekatan, Model, Metode, dan Teknik Pembelajaran

- Pendekatan : *Scientific*
- Model : *Discovery Learning* dan *Project Based*
Berdiferensiasi
- Metode : Diskusi kelompok, presentasi, tanya jawab,
studi literatur

F. Media dan Alat/Bahan

- *Power point*
- Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD)
- Internet
- LCD Proyektor
- Laptop
- Alat tulis
- Modul

G. Sumber Pembelajaran

- Irnaningtyas. 2016. Biologi untuk SMA/MA Kelas X. Jakarta: Erlangga.
- Video youtube: https://youtu.be/6VAp7DHut_E dan
<https://youtu.be/9z8ujpPgUjI>
- Widiyanto, Prasida. 2020. Modul Pembelajaran SMA Biologi. Jakarta: Kemendikbud RI

H. Langkah-Langkah Kegiatan Pembelajaran

Pertemuan 1

No.	Tahapan Pembelajaran	Sintaks Pembelajaran		Alokasi Waktu
		Guru	Siswa	
1.	Kegiatan Pendahuluan	Pendahuluan		10 menit
		<ol style="list-style-type: none"> 1. Guru masuk ke dalam kelas dan memberikan salam pembuka kepada peserta didik dan dilanjutkan dengan kegiatan doa bersama sebelum memulai kegiatan pembelajaran. 2. Guru memeriksa kehadiran dan kesiapan peserta didik sebagai sikap disiplin. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Peserta didik menjawab salam pembuka dan melakukan doa bersama sebelum memulai kegiatan pembelajaran. 2. Peserta didik melakukan absen kehadiran. 	
		Apresepsi		
		<ol style="list-style-type: none"> 1. Guru mengaitkan materi pembelajaran yang akan dilakukan dengan pengalaman peserta didik dengan materi pembelajaran sebelumnya. 2. Guru mengingatkan kembali materi sebelumnya dengan mengajukan beberapa pertanyaan yang ada kaitannya dengan materi yang akan dipelajari. “Anak-anak, adakah yang pernah menonton film spongebob? Ada yang tau termasuk hewan apa sajakah spongebob dan teman-temannya?” 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Peserta didik mengaitkan materi pembelajaran yang akan dilakukan dengan pengalamannya. 2. Peserta didik menjawab pertanyaan yang diberikan oleh guru 	
		Motivasi		
		<ol style="list-style-type: none"> 1. Guru memberikan gambaran tentang manfaat mempelajari materi yang akan dipelajari dalam kehidupan sehari-hari. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Peserta didik memperhatikan penjelasan yang disampaikan oleh guru. 	
Orientasi				
<ol style="list-style-type: none"> 1. Guru memberikan <i>pretest</i> kepada siswa. 2. Guru menjelaskan materi pelajaran yang akan dipelajari pada pertemuan saat itu. 3. Guru menjelaskan tentang kompetensi dasar, indikator pembelajaran, tujuan pembelajaran, dan KKM pada materi yang akan dipelajari. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Peserta didik mengerjakan soal <i>pretest</i>. 2. Peserta didik memperhatikan penjelasan yang diberikan oleh guru. 3. Peserta didik berkumpul bersama 			

		4. Guru membagi peserta didik menjadi beberapa kelompok sesuai dengan gaya belajarnya.	dengan kelompoknya.	
2.	Kegiatan Inti	Pemberian rangsangan (Stimulation)		10 menit
		1. Guru menampilkan video/gambar yang berisikan materi hewan-hewan invertebrata https://youtu.be/6VAp7DHut_E dan https://youtu.be/9z8ujpPgUjI	1. Peserta didik memperhatikan video/gambar yang ditayangkan oleh guru.	
		2. Guru memberikan pertanyaan “Apa yang dapat kalian simpulkan setelah melihat video/gambar tersebut?” kepada peserta didik mengenai video/gambar yang ditayangkan.	2. Peserta didik menjawab pertanyaan yang diberikan oleh guru.	
		3. Guru meminta peserta didik untuk membaca buku, artikel atau teks deskriptif yang berkaitan dengan materi yang disajikan oleh guru.	3. Peserta didik membaca buku, artikel atau teks deskriptif yang berkaitan dengan materi yang disajikan oleh guru.	
		Identifikasi Masalah (Problem Statement)		15 menit
		1. Guru memberikan pertanyaan “Coba kalian amati hewan-hewan yang ada disekitar kalian, bagaimanakah kalian bisa mengklasifikasikan hewan tersebut?”	1. Peserta didik menjawab pertanyaan yang diberikan oleh guru	
		2. Guru memberikan kesempatan kepada peserta didik untuk mengidentifikasi sebanyak mungkin pertanyaan/masalah yang ingin diketahui terkait materi invertebrata	2. Peserta didik mengidentifikasi sebanyak mungkin pertanyaan/masalah yang ingin diketahui terkait materi invertebrata	
		3. Guru memberikan LKPD kepada peserta didik	3. Peserta didik menerima LKPD yang diberikan oleh guru.	
		Pengumpulan Data (Data Collection)		15 menit
		1. Guru meminta setiap peserta didik untuk melakukan pengamatan dengan mencari dan mengumpulkan data mengenai hewan invertebrata (sesuai dengan arahan LKPD yang diberikan) dari berbagai sumber/literatur)	1. Peserta didik melakukan pengamatan dengan mencari dan mengumpulkan data mengenai hewan invertebrata (sesuai dengan arahan LKPD yang diberikan dari berbagai sumber/literatur)	
		2. Guru meminta peserta didik untuk menuliskan informasi.data yang diperoleh		

			2. Peserta didik menuliskan informasi data yang diperoleh	
		Pengolahan Data (Data Processing)		10 menit
		1. Guru meminta peserta didik mengolah dan menganalisis data dalam kegiatan diskusi kelompok terkait informasi yang sudah dikumpulkan dari berbagai sumber atau literatur.	1. Peserta didik mengolah dan menganalisis data dalam kegiatan diskusi kelompok terkait informasi yang sudah dikumpulkan dari berbagai sumber atau literatur.	
		Pembuktian (Verification)		15 menit
		1. Guru meminta peserta didik berdiskusi dengan teman kelompoknya untuk membuktikan atau membandingkan hasil pengolahan data berdasarkan sumber-sumber lain yang relevan seperti jurnal, buku, dan artikel. 2. Guru meminta perwakilan kelompok untuk menyampaikan hasil diskusinya melalui kegiatan presentasi.	1. Peserta didik berdiskusi dengan teman kelompoknya untuk membuktikan atau membandingkan hasil pengolahan data berdasarkan sumber-sumber lain yang relevan seperti jurnal, buku, dan artikel. 2. Peserta didik menyampaikan hasil diskusi bersama dengan kelompoknya.	
		Penarikan Kesimpulan (Generalization)		10 menit
		1. Guru membimbing peserta didik untuk membuat kesimpulan dari hasil diskusi kelompok	1. Peserta didik membuat kesimpulan dari hasil diskusi kelompok.	
3.	Kegiatan Penutup	Penutup		10 menit
		1. Guru memberikan apresiasi kepada peserta didik yang telah aktif dalam pembelajaran. 2. Guru mengecek pemahaman peserta didik melalui pertanyaan singkat "Hari ini kita belajar mengenai hewan apa saja anak-anak? "Ayo coba sebutkan ciri-ciri dari kingdom Animalia" 3. Guru bersama dengan peserta didik melakukan refleksi bersama terkait	1. Peserta didik melakukan refleksi bersama terkait dengan kegiatan pembelajaran yang telah dilaksanakan. 2. Peserta didik menjawab pertanyaan yang diberikan oleh guru. 3. Peserta didik melakukan doa	

		<p>dengan kegiatan pembelajaran yang telah dilaksanakan.</p> <p>4. Guru memotivasi peserta didik untuk mempelajari materi selanjutnya yang akan dibahas dan memperdalam materi yang telah diajarkan.</p> <p>5. Guru menutup kegiatan pembelajaran dengan doa dan memberi salam penutup.</p>	bersama dan menjawab salam penutup dari guru.	
--	--	---	---	--

Pertemuan 2

No.	Tahapan Pembelajaran	Sintaks Pembelajaran		Alokasi Waktu
		Guru	Siswa	
1.	Kegiatan Pendahuluan	Pendahuluan		10 menit
		<p>1. Guru masuk ke dalam kelas dan memberikan salam pembuka kepada peserta didik dan dilanjutkan dengan kegiatan doa bersama sebelum memulai kegiatan pembelajaran.</p> <p>2. Guru memeriksa kehadiran dan kesiapan peserta didik sebagai sikap disiplin.</p>	<p>1. Peserta didik menjawab salam pembuka dan melakukan doa bersama sebelum memulai kegiatan pembelajaran.</p> <p>2. Peserta didik melakukan absen kehadiran.</p>	
		Apresepsi		
		<p>1. Guru mengaitkan materi pembelajaran yang akan dilakukan dengan pengalaman peserta didik dengan materi pembelajaran sebelumnya.</p> <p>2. Guru mengingatkan kembali materi sebelumnya dengan mengajukan beberapa pertanyaan yang ada kaitannya dengan materi yang akan dipelajari. “Anak-anak, ada yang memiliki aquarium di rumah? Ada yang pernah pergi ke kebun binatang? Hewan-hewan apa saja yang kalian temukan ketika bermain di tempat tersebut?”</p>	<p>1. Peserta didik mengaitkan materi pembelajaran yang akan dilakukan dengan pengalamannya.</p> <p>2. Peserta didik menjawab pertanyaan yang diberikan oleh guru</p>	
		Motivasi		
<p>1. Guru memberikan gambaran tentang manfaat mempelajari materi yang akan dipelajari dalam kehidupan sehari-hari.</p>	<p>2. Peserta didik memperhatikan penjelasan yang</p>			

			disampaikan oleh guru.	
		Orientasi		
		1. Guru menjelaskan tujuan pembelajaran yang akan dicapai pada pertemuan tersebut.	1. Peserta didik memperhatikan penjelasan yang diberikan oleh guru. 2. Peserta didik berkumpul bersama dengan kelompoknya.	
2.	Kegiatan Inti	Pemberian rangsangan (Stimulation)		10 menit
		1. Guru memberikan rangsangan kepada peserta didik berupa video/gambar yang berisikan materi hewan-hewan vertebrata. 2. Guru memberikan pertanyaan kepada peserta didik mengenai video/gambar yang ditayangkan. 3. Guru meminta peserta didik untuk membaca buku, artikel atau teks deskriptif yang berkaitan dengan materi yang disajikan oleh guru.	1. Peserta didik memperhatikan video/gambar yang ditayangkan oleh guru. 2. Peserta didik menjawab pertanyaan yang diberikan oleh guru. 3. Peserta didik membaca buku, artikel atau teks deskriptif yang berkaitan dengan materi yang disajikan oleh guru.	
		Identifikasi Masalah (Problem Statement)		15 menit
		1. Guru memberikan pertanyaan "Coba kalian amati hewan-hewan yang ada disekitar kalian, bagaimanakah kalian bisa mengklasifikasikan hewan tersebut?" 2. Guru memberikan kesempatan kepada peserta didik untuk mengidentifikasi sebanyak mungkin pertanyaan/masalah yang ingin diketahui terkait materi vertebrata. 3. Guru memberikan LKPD kepada peserta didik	1. Peserta didik menjawab pertanyaan yang diberikan oleh guru 2. Peserta didik mengidentifikasi sebanyak mungkin pertanyaan/masalah yang ingin diketahui terkait materi vertebrata. 3. Peserta didik menerima LKPD yang diberikan oleh guru.	
		Pengumpulan Data (Data Collection)		15 menit
		1. Guru meminta setiap peserta didik untuk melakukan pengamatan dengan mencari dan	1. Peserta didik melakukan pengamatan dengan	

		<p>mengumpulkan data mengenai hewa invertebrata (sesuai dengan arahan LKPD yang diberikan) dari berbagai sumber/literatur)</p> <p>2. Guru meminta peserta didik untuk menuliskan informasi.data yang diperoleh</p>	<p>mencari dan mengumpulkan data mengenai hewan invertebrata (sesuai dengan arahan LKPD yang diberikan dari berbagai sumber/literatur)</p> <p>2. Peserta didik menuliskan informasi data yang diperoleh</p>	
		Pengolahan Data (Data Processing)		10 menit
		<p>1. Guru meminta peserta didik mengolah dan menganalisis data dalam kegiatan diskusi kelompok terkait informasi yang sudah dikumpulkan dari berbagai sumber atau literatur.</p>	<p>1. Peserta didik mengolah dan menganalisis data dalam kegiatan diskusi kelompok terkait informasi yang sudah dikumpulkan dari berbagai sumber atau literatur.</p>	
		Pembuktian (Verification)		20 menit
		<p>1. Guru meminta peserta didik berdiskusi dengan teman kelompoknya untuk membuktikan atau membandingkan hasil pengolahan data berdasarkan sumber-sumber lain yang relevan seperti jurnal, buku, dan artikel.</p> <p>2. Guru meminta perwakilan kelompok untuk menyampaikan hasil diskusinya melalui kegiatan presentasi.</p>	<p>1. Peserta didik berdiskusi dengan teman kelompoknya untuk membuktikan atau membandingkan hasil pengolahan data berdasarkan sumber-sumber lain yang relevan seperti jurnal, buku, dan artikel.</p> <p>2. Peserta didik menyampaikan hasil diskusi bersama dengan kelompoknya melalui kegiatan presentasi.</p>	
		Penarikan Kesimpulan (Generalization)		10 menit
		<p>1. Guru membimbing peserta didik untuk membuat kesimpulan dari hasil diskusi kelompok</p>	<p>1. Peserta didik membuat kesimpulan dari hasil diskusi kelompok.</p>	
		Penutup		10 menit

3.	Kegiatan Penutup	<ol style="list-style-type: none"> 1. Guru memberikan apresiasi kepada peserta didik yang telah aktif dalam pembelajaran. 2. Guru mengecek pemahaman peserta didik melalui pertanyaan singkat “Hari ini kita belajar mengenai hewan apa saja anak-anak? “Ayo sebutkan, klasifikasi dari hewan vertebrata”. 3. Guru bersama dengan peserta didik melakukan refleksi bersama terkait dengan kegiatan pembelajaran yang telah dilaksanakan. 4. Guru memberikan informasi mengenai kegiatan yang akan dilaksanakan di pertemuan berikutnya yaitu membuat proyek. 5. Guru menjelaskan bahwa peserta didik bersama kelompoknya dapat mencari ide proyek yang akan dirancang. 6. Guru menutup kegiatan pembelajaran dengan doa dan memberi salam penutup. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Peserta didik melakukan refleksi bersama terkait dengan kegiatan pembelajaran yang telah dilaksanakan. 2. Peserta didik melakukan doa bersama dan menjawab salam penutup dari guru. 	
----	------------------	--	---	--

Pertemuan 3

No.	Tahapan Pembelajaran	Sintaks Pembelajaran		Alokasi Waktu
		Guru	Siswa	
1.	Kegiatan Pendahuluan	Pendahuluan		10 menit
		<ol style="list-style-type: none"> 1. Guru masuk ke dalam kelas dan memberikan salam pembuka kepada peserta didik dan dilanjutkan dengan kegiatan doa bersama sebelum memulai kegiatan pembelajaran. 2. Guru memeriksa kehadiran dan kesiapan peserta didik sebagai sikap disiplin. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Peserta didik menjawab salam pembuka dan melakukan doa bersama sebelum memulai kegiatan pembelajaran. 2. Peserta didik melakukan absen kehadiran. 	
		Apresepsi		
		<ol style="list-style-type: none"> 1. Guru mengaitkan materi pembelajaran yang akan dilakukan dengan pengalaman peserta didik dengan materi pembelajaran 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Peserta didik mengaitkan materi pembelajaran yang akan dilakukan dengan menjawab pertanyaan yang diajukan oleh guru. 	

		sebelumnya dengan bertanya “Apa perbedaan antara hewan invertebrata dan vertebrata?”		
		Motivasi		
		1. Guru memberikan gambaran tentang manfaat mempelajari materi yang akan dipelajari dalam kehidupan sehari-hari.	1. Peserta didik memperhatikan penjelasan yang diberikan oleh guru	
		Orientasi		
		1. Guru menyampaikan menjelaskan tujuan pembelajaran yang akan dicapai pada pertemuan tersebut.	1. Peserta didik memperhatikan penjelasan yang diberikan oleh guru.	
2.	Kegiatan Inti	Start With the Essential Question (Pertanyaan mendasar serta penentuan proyek)		
		<p>1. Guru memberikan pertanyaan kepada peserta didik mengenai penentuan proyek yang akan di rancang “Anak-anak dipertemuan yang lalu Ibu sudah meminta kalian untuk berdiskusi mengenai proyek yang akan dibuat. Kira-kira ide kalian apa saja mengenai proyek yang akan di buat?”</p> <p>2. Guru memfasilitasi peserta didik untuk bertanya terkait materi yang dijelaskan.</p> <p>3. Guru menyampaikan kriteria penilaian proyek yang akan dilakukan peserta didik berupa kemampuan pengelolaan, relevansi dan keaslian.</p> <p>4. Guru menyampaikan pembuatan proyek dapat dilakukan di luar jam pelajaran.</p>	<p>1. Peserta didik menjawab pertanyaan yang diberikan oleh guru.</p> <p>2. Peserta didik bertanya terkait dengan materi yang dijelaskan.</p> <p>3. Peserta didik memperhatikan penjelasan yang diberikan oleh guru.</p>	10 menit
		Design a Plan for the Project (Perancangan langkah-langkah penyelesaian proyek)		
		1. Guru memfasilitasi peserta didik untuk berdiskusi merancang langkah-langkah penyelesaian proyek beserta pengelolaanya.	1. Peserta didik berkumpul bersama dengan kelompoknya untuk mendiskusikan terkait proyek yang akan dikerjakan.	10 menit

			2. Peserta didik bersama dengan kelompoknya merancang langkah-langkah penyelesaian proyek	
		Create a Schedule (Penyusunan jadwal pelaksanaan proyek)		10 menit
		1. Guru menyampaikan terkait dengan jadwal pelaksanaan proyek 2. Guru meminta peserta didik membuat jadwal pembuatan proyek yang akan dirancang	1. Peserta didik bersama dengan kelompoknya membuat jadwal pembuatan proyek yang akan dirancang	
		Monitor the Students and the Progress of the Project (Penyelesaian proyek dengan difasilitasi dan monitoring guru)		40 menit
		1. Guru melakukan monitoring dan memberikan fasilitas kepada peserta didik selama menyelesaikan proyek. 2. Selama peserta didik menyelesaikan proyek, guru membuat jurnal bimbingan sebagai salah satu instrument penilaian autentik.	1. Peserta didik dapat memulai untuk menyelesaikan proyek bersama dengan kelompoknya.	
3.	Kegiatan Penutup	Penutup		10 menit
		1. Guru memberikan apresiasi kepada peserta didik yang telah aktif dalam pembelajaran. 2. Guru mengecek pemahaman peserta didik dengan bertanya "Siapa yang bisa menyebutkan peran Mamalia bagi kehidupan manusia?" 3. Guru menyampaikan kegiatan yang akan dilakukan pada pertemuan berikutnya, yaitu mempresentasikan hasil proyek yang telah dibuat. 4. Guru bersama dengan peserta didik melakukan refleksi bersama terkait dengan kegiatan pembelajaran yang telah dilaksanakan. 5. Guru menutup kegiatan pembelajaran dengan doa dan memberi salam penutup.	1. Peserta didik melakukan refleksi bersama terkait dengan kegiatan pembelajaran yang telah dilaksanakan. 2. Peserta didik melakukan doa bersama dan menjawab salam penutup dari guru.	

Pertemuan 4

No.	Tahapan Pembelajaran	Sintaks Pembelajaran		Alokasi Waktu
		Guru	Siswa	
1.	Kegiatan Pendahuluan	Pendahuluan		10 menit
		<ol style="list-style-type: none"> 1. Guru masuk ke dalam kelas dan memberikan salam pembuka kepada peserta didik dan dilanjutkan dengan kegiatan doa bersama sebelum memulai kegiatan pembelajaran. 2. Guru memeriksa kehadiran dan kesiapan peserta didik sebagai sikap disiplin. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Peserta didik menjawab salam pembuka dan melakukan doa bersama sebelum memulai kegiatan pembelajaran. 2. Peserta didik melakukan absen kehadiran. 	
		Aprepsi		
		<ol style="list-style-type: none"> 1. Guru mengaitkan materi pembelajaran yang akan dilakukan dengan pengalaman peserta didik dengan materi pembelajaran sebelumnya “Anak-anak, kira-kira apa saja peranan hewan invertebrata bagi kehidupan kita?” 2. Guru mengingatkan kembali materi sebelumnya dengan mengajukan beberapa pertanyaan yang ada kaitannya dengan materi yang akan dipelajari “Anak-anak, setelah kita mempelajari mengenai ciri-ciri dan klasifikasi hewan invertebrata dan vertebrata, kita tahu bahwa hewan-hewan tersebut memiliki peranan yang sangat banyak, Apakah ada yang menyadari bahwa peranan hewan-hewan tersebut sudah kita rasakan selama ini?” 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Peserta didik mengaitkan materi pembelajaran yang akan dilakukan dengan pengalamannya. 2. Peserta didik menjawab pertanyaan yang diberikan oleh guru 	
		Motivasi		
<ol style="list-style-type: none"> 1. Guru memberikan gambaran tentang manfaat mempelajari materi yang akan dipelajari dalam kehidupan sehari-hari. 	<ol style="list-style-type: none"> 2. Peserta didik memperhatikan penjelasan yang diberikan oleh guru 			
Orientasi				

		<ol style="list-style-type: none"> 1. Guru menjelaskan tujuan pembelajaran yang akan dicapai pada saat itu. 2. Guru menjelaskan mengenai mekanisme presentasi yang akan dilakukan. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Peserta didik memperhatikan penjelasan yang diberikan oleh guru. 2. Peserta didik berkumpul bersama dengan kelompoknya. 	
2.	Kegiatan Inti	Asses the Outcome (Penyusunan laporan dan presentasi/publikasi hasil proyek)		75 menit
		<ol style="list-style-type: none"> 1. Guru meminta masing-masing kelompok untuk maju ke depan guna mempresentasikan dan menjelaskan hasil karya proyek yang telah mereka buat. 2. Guru bersama dengan peserta didik yang lain memberikan tanggapan atau umpan balik dari presentasi yang di paparkan oleh masing-masing kelompok. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Peserta didik mempresentasikan hasil karya proyek yang telah dibuat. 2. Peserta didik bersama dengan guru memberikan tanggapan atau umpan balik dari presentasi yang di paparkan oleh masing-masing kelompok. 	
		Evaluate the Experience (Evaluasi proses dan hasil proyek)		
		<ol style="list-style-type: none"> 1. Guru memberikan soal <i>posttest</i>. 2. Guru bersama dengan peserta didik melakukan refleksi terhadap aktivitas dan hasil tugas proyek yang telah dibuat. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Peserta didik mengerjakan soal <i>posttest</i> yang diberikan oleh guru. 2. Peserta didik melakukan refleksi terhadap aktivitas dan hasil tugas proyek yang telah dibuat. 	
3.	Kegiatan Penutup	Penutup		5 menit
		<ol style="list-style-type: none"> 1. Guru memberikan apresiasi kepada peserta didik yang telah aktif dalam pembelajaran. 2. Guru mengecek pemahaman peserta didik dengan bertanya "Apa saja peran dari hewan Invertebrata bagi kehidupan manusia?". 3. Guru bersama dengan peserta didik melakukan refleksi bersama terkait dengan kegiatan pembelajaran yang telah dilaksanakan. 4. Guru menyampaikan terkait materi yang akan dipelajari pada pertemuan berikutnya 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Peserta didik melakukan refleksi bersama terkait dengan kegiatan pembelajaran yang telah dilaksanakan. 2. Peserta didik melakukan doa bersama dan menjawab salam penutup dari guru. 	

		yaitu mengenai materi Ekosistem. 5. Guru menutup kegiatan pembelajaran dengan doa dan memberi salam penutup.		
--	--	---	--	--

I. Penilaian Proses dan Hasil Belajar

Penilaian dilakukan pada tiga aspek yaitu aspek kognitif (pengetahuan), aspek psikomotorik (keterampilan), dan aspek afektif (sikap) dengan teknik dan bentuk penilaian sebagai berikut:

1. Penilaian kognitif (pengetahuan)

Penilaian kognitif dilakukan dalam 2 teknik penilaian yaitu, tes dan non tes. Pada teknik penilaian tes, bentuk instrument yang digunakan yaitu, soal pretest dan soal *posttest*. Pada teknik penilaian non tes, bentuk instrument yang digunakan yaitu, hasil jawaban LKPD. Berikut ini penjabaran kompetensi yang akan dicapai dalam penilaian kognitif

2. Penilaian afektif (sikap)

Penilaian afektif dilakukan melalui lembar penilaian minat peserta didik dan lembar observasi jurnal sikap.

3. Penilaian psikomotorik (keterampilan)

Penilaian psikomotorik dilakukan melalui lembar penilaian keterampilan pembuatan proyek dan lembar penilaian presentasi kelompok.

J. Instrumen Penilaian

No.	Ranah	Teknik	Bentuk Instrumen Penilaian
1.	Kognitif	Tes	- Soal <i>pretest</i> - Soal <i>posttest</i>
		Non Tes	- LKPD
2.	Psikomotorik	Observasi	- Lembar penilaian presentasi
3.	Afektif	Observasi	- Lembar kuesioner minat peserta didik
			- Lembar observasi minat peserta didik
			- Lembar observasi sikap peserta didik

RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN

(RPP)

KELAS KONTROL

Sekolah : SMA BOPKRI 1 Yogyakarta
Mata Pelajaran : Biologi
Kelas/Semester : X MIPA 2 / II
Materi Pokok : Animalia
Alokasi Waktu : 9 x 35 menit (4 pertemuan)

A. Kompetensi Inti (KI)

KI-1 : Menghayati dan mengamalkan ajaran agama yang dianutnya.

KI-2 : Menghayati dan mengamalkan perilaku jujur, disiplin, santun, peduli, (gotong royong, kerja sama, toleran, damai), santun, responsive dan proaktif dan menunjukkan sikap sebagai bagian dari solusi atas berbagai permasalahan dalam berinteraksi secara efektif dengan lingkungan social dan alam serta dalam menempatkan diri sebagai cerminan bangsa dalam pergaulan dunia.

KI-3 : Memahami, menerapkan, dan menganalisis pengetahuan faktual, konseptual, prosedural, dan metakognitif berdasarkan rasa ingin tahunya tentang ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya, dan humaniora dengan wawasan kemanusiaan, kebangsaan, kenegaraan, dan peradaban terkait penyebab fenomena dan kejadian, serta menerapkan pengetahuan prosedural pada bidang kajian yang spesifik sesuai dengan bakat dan minatnya untuk memecahkan masalah.

KI-4 : Mengolah, menalar, dan menyaji dalam ranah konkret dan ranah abstrak terkait dengan pengembangan dari yang dipelajarinya di sekolah secara mandiri, bertindak secara efektif dan kreatif, serta mampu menggunakan metoda sesuai kaidah keilmuan.

B. Kompetensi Dasar dan Indikator

No.	Kompetensi Dasar	Indikator
1.	3.9 Mengelompokkan hewan ke dalam filum berdasarkan lapisan tubuh, rongga tubuh simetri tubuh dan reproduksi	3.9.8. Menjelaskan pengertian dan ciri-ciri umum Animalia 3.9.9. Mengidentifikasi ciri-ciri hewan invertebrata 3.9.10. Mengidentifikasi ciri-ciri hewan vertebrata 3.9.11. Mengklasifikasikan hewan invertebrata 3.9.12. Mengklasifikasikan hewan vertebrata 3.9.13. Menganalisis peran hewan invertebrata bagi kehidupan 3.9.14. Menganalisis peran hewan vertebrata bagi kehidupan
	4.9 Menyajikan laporan perbandingan kompleksitas lapisan penyusun tubuh hewan (diploblastik dan triploblastik), simetri tubuh, rongga tubuh, dan reproduksinya	4.9.1 Menyajikan hasil analisis mengenai hewan invertebrata dan vertebrata beserta ciri-cirinya melalui pembuatan proyek dan kegiatan presentasi.

C. Tujuan Pembelajaran

- a. Setelah membaca literatur, peserta didik dapat menjelaskan pengertian dan ciri-ciri umum kingdom Animalia berdasarkan pengelompokannya.
- b. Setelah membaca literatur, peserta didik dapat mengelompokkan 9 filum hewan invertebrata.
- c. Setelah membaca literatur, peserta didik dapat mengelompokkan 2 super kelas hewan vertebrata.
- d. Setelah membaca literatur, peserta didik dapat mengklasifikasikan ciri-ciri 9 filum hewan invertebrata.
- e. Setelah membaca literatur, peserta didik dapat mengklasifikasikan ciri-ciri 2 super kelas hewan vertebrata.
- f. Setelah membaca literatur, peserta didik dapat menganalisis minimal 2 peran filum hewan invertebrata bagi kehidupan.
- g. Setelah membaca literatur, peserta didik dapat menganalisis minimal 2 peran super kelas hewan vertebrata bagi kehidupan.

D. Materi Pembelajaran**Konseptual**

- Pengertian dan ciri-ciri umum Animalia
- Ciri-ciri hewan invertebrata
- Ciri-ciri hewan vertebrata
- Klasifikasi hewan invertebrata
- Klasifikasi hewan vertebrata

Metakognitif

- Peran hewan invertebrata dan hewan vertebrata bagi kehidupan

E. Pendekatan, Model, Metode, dan Teknik Pembelajaran

- Pendekatan : Scientific
- Model : *Discovery Learning* dan *Project Based Learning*
- Metode : Diskusi kelompok, presentasi, tanya jawab, studi literatur

F. Media dan Alat/Bahan

- *Power point*
- Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD)
- Internet
- LCD Proyektor
- Laptop
- Alat tulis
- Modul

G. Sumber Pembelajaran

- Irnaningtyas. 2016. Biologi untuk SMA/MA Kelas X. Jakarta: Erlangga.
- Video youtube: https://youtu.be/6VAp7DHut_E dan <https://youtu.be/9z8ujpPgUjI>
- Widiyanto, Prasida. 2020. Modul Pembelajaran SMA Biologi. Jakarta: Kemendikbud RI

H. Langkah-Langkah Kegiatan Pembelajaran

Pertemuan 1

No.	Tahapan Pembelajaran	Sintaks Pembelajaran		Alokasi Waktu
		Guru	Siswa	
1.	Kegiatan Pendahuluan	Pendahuluan		10 menit
		<ol style="list-style-type: none"> 1. Guru masuk ke dalam kelas dan memberikan salam pembuka kepada peserta didik dan dilanjutkan dengan kegiatan doa bersama sebelum memulai kegiatan pembelajaran. 2. Guru memeriksa kehadiran dan kesiapan peserta didik sebagai sikap disiplin. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Peserta didik menjawab salam pembuka dan melakukan doa bersama sebelum memulai kegiatan pembelajaran. 2. Peserta didik melakukan absen kehadiran. 	
		Apresepsi		
		<ol style="list-style-type: none"> 1. Guru mengaitkan materi pembelajaran yang akan dilakukan dengan pengalaman peserta didik dengan materi pembelajaran sebelumnya. 2. Guru mengingatkan kembali materi sebelumnya dengan mengajukan beberapa pertanyaan yang ada kaitannya dengan materi yang akan dipelajari. “Anak-anak, adakah yang pernah menonton film spongebob? Ada yang tau termasuk hewan apa sajakah spongebob dan teman-temannya?” 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Peserta didik mengaitkan materi pembelajaran yang akan dilakukan dengan pengalamannya. 2. Peserta didik menjawab pertanyaan yang diberikan oleh guru 	
		Motivasi		
		<ol style="list-style-type: none"> 1. Guru memberikan gambaran tentang manfaat mempelajari materi yang akan dipelajari dalam kehidupan sehari-hari. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Peserta didik memperhatikan penjelasan yang disampaikan oleh guru. 	
Orientasi				
<ol style="list-style-type: none"> 1. Guru memberikan <i>pretest</i> kepada siswa. 2. Guru menjelaskan materi pelajaran yang akan dipelajari pada pertemuan saat itu. 3. Guru menjelaskan tentang kompetensi dasar, indikator pembelajaran, tujuan pembelajaran, dan KKM pada materi yang akan dipelajari. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Peserta didik mengerjakan soal <i>pretest</i>. 2. Peserta didik memperhatikan penjelasan yang diberikan oleh guru. 3. Peserta didik berkumpul bersama dengan kelompoknya. 			

		4. Guru membagi peserta didik menjadi beberapa kelompok secara acak.		
2.	Kegiatan Inti	Pemberian rangsangan (Stimulation)		10 menit
		<ol style="list-style-type: none"> 1. Guru menampilkan video/gambar yang berisikan materi hewan-hewan invertebrata https://youtu.be/6VAp7DHut_E dan https://youtu.be/9z8ujpPgUjI 2. Guru memberikan pertanyaan “Apa yang dapat kalian simpulkan setelah melihat video/gambar tersebut?” kepada peserta didik mengenai video/gambar yang ditayangkan. 3. Guru meminta peserta didik untuk membaca buku, artikel atau teks deskriptif yang berkaitan dengan materi yang disajikan oleh guru. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Peserta didik memperhatikan video/gambar yang ditayangkan oleh guru. 2. Peserta didik menjawab pertanyaan yang diberikan oleh guru. 3. Peserta didik membaca buku, artikel atau teks deskriptif yang berkaitan dengan materi yang disajikan oleh guru. 	
		Identifikasi Masalah (Problem Statement)		15 menit
		<ol style="list-style-type: none"> 1. Guru memberikan pertanyaan “Coba kalian amati hewan-hewan yang ada disekitar kalian, bagaimanakah kalian bisa mengklasifikasikan hewan tersebut?” 2. Guru memberikan kesempatan kepada peserta didik untuk mengidentifikasi sebanyak mungkin pertanyaan/masalah yang ingin diketahui terkait materi invertebrata 3. Guru memberikan LKPD kepada peserta didik 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Peserta didik menjawab pertanyaan yang diberikan oleh guru 2. Peserta didik mengidentifikasi sebanyak mungkin pertanyaan/masalah yang ingin diketahui terkait materi invertebrata 3. Peserta didik menerima LKPD yang diberikan oleh guru. 	
Pengumpulan Data (Data Collection)		15 menit		
		<ol style="list-style-type: none"> 1. Guru meminta setiap peserta didik untuk melakukan pengamatan dengan mencari dan mengumpulkan data mengenai hewa invertebrata (sesuai dengan arahan LKPD yang diberikan) dari berbagai sumber/literatur) 2. Guru meminta peserta didik untuk menuliskan informasi.data yang diperoleh 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Peserta didik melakukan pengamatan dengan mencari dan mengumpulkan data mengenai hewan invertebrata (sesuai dengan araan LKPD yang diberikan dari berbagai sumber/literatur) 	

			2. Peserta didik menuliskan informasi data yang diperoleh	
		Pengolahan Data (<i>Data Processing</i>)		10 menit
		1. Guru meminta peserta didik mengolah dan menganalisis data dalam kegiatan diskusi kelompok terkait informasi yang sudah dikumpulkan dari berbagai sumber atau literatur.	1. Peserta didik mengolah dan menganalisis data dalam kegiatan diskusi kelompok terkait informasi yang sudah dikumpulkan dari berbagai sumber atau literatur.	
		Pembuktian (<i>Verification</i>)		15 menit
		1. Guru meminta peserta didik berdiskusi dengan teman kelompoknya untuk membuktikan atau membandingkan hasil pengolahan data berdasarkan sumber-sumber lain yang relevan seperti jurnal, buku, dan artikel. 2. Guru meminta perwakilan kelompok untuk menyampaikan hasil diskusinya melalui kegiatan presentasi.	1. Peserta didik berdiskusi dengan teman kelompoknya untuk membuktikan atau membandingkan hasil pengolahan data berdasarkan sumber-sumber lain yang relevan seperti jurnal, buku, dan artikel. 2. Peserta didik menyampaikan hasil diskusi bersama dengan kelompoknya.	
		Penarikan Kesimpulan (<i>Generalization</i>)		10 menit
		1. Guru membimbing peserta didik untuk membuat kesimpulan dari hasil diskusi kelompok	1. Peserta didik membuat kesimpulan dari hasil diskusi kelompok.	
3.	Kegiatan Penutup	Penutup		10 menit
		1. Guru memberikan apresiasi kepada peserta didik yang telah aktif dalam pembelajaran. 2. Guru mengecek pemahaman peserta didik melalui pertanyaan singkat “Hari ini kita belajar mengenai hewan apa saja anak-anak? “Ayo coba sebutkan ciri-ciri dari kingdom Animalia”	1. Peserta didik melakukan refleksi bersama terkait dengan kegiatan pembelajaran yang telah dilaksanakan. 2. Peserta didik menjawab	

		<ol style="list-style-type: none"> 3. Guru bersama dengan peserta didik melakukan refleksi bersama terkait dengan kegiatan pembelajaran yang telah dilaksanakan. 4. Guru memotivasi peserta didik untuk mempelajari materi selanjutnya yang akan dibahas dan memperdalam materi yang telah diajarkan. 5. Guru menutup kegiatan pembelajaran dengan doa dan memberi salam penutup. 	<p>pertanyaan yang diberikan oleh guru.</p> <ol style="list-style-type: none"> 3. Peserta didik melakukan doa bersama dan menjawab salam penutup dari guru. 	
--	--	--	--	--

Pertemuan 2

No.	Tahapan Pembelajaran	Sintaks Pembelajaran		Alokasi Waktu
		Guru	Siswa	
1.	Kegiatan Pendahuluan	Pendahuluan		10 menit
		<ol style="list-style-type: none"> 1. Guru masuk ke dalam kelas dan memberikan salam pembuka kepada peserta didik dan dilanjutkan dengan kegiatan doa bersama sebelum memulai kegiatan pembelajaran. 2. Guru memeriksa kehadiran dan kesiapan peserta didik sebagai sikap disiplin. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Peserta didik menjawab salam pembuka dan melakukan doa bersama sebelum memulai kegiatan pembelajaran. 2. Peserta didik melakukan absen kehadiran. 	
		Apresepsi		
		<ol style="list-style-type: none"> 1. Guru mengaitkan materi pembelajaran yang akan dilakukan dengan pengalaman peserta didik dengan materi pembelajaran sebelumnya. 2. Guru mengingatkan kembali materi sebelumnya dengan mengajukan beberapa pertanyaan yang ada kaitannya dengan materi yang akan dipelajari. “Anak-anak, ada yang memiliki aquarium di rumah? Ada yang pernah pergi ke kebun binatang? Hewan-hewan apa saja yang kalian temukan ketika bermain di tempat tersebut?” 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Peserta didik mengaitkan materi pembelajaran yang akan dilakukan dengan pengalamannya. 2. Peserta didik menjawab pertanyaan yang diberikan oleh guru 	
		Motivasi		
<ol style="list-style-type: none"> 1. Guru memberikan gambaran tentang manfaat mempelajari 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Peserta didik memperhatikan 			

		materi yang akan dipelajari dalam kehidupan sehari-hari.	penjelasan yang disampaikan oleh guru.	
		Orientasi		
		<ol style="list-style-type: none"> Guru menjelaskan materi pelajaran yang akan dipelajari pada pertemuan saat itu. Guru menjelaskan tentang kompetensi dasar, indikator pembelajaran, tujuan pembelajaran, dan KKM pada materi yang akan dipelajari. 	<ol style="list-style-type: none"> Peserta didik memperhatikan penjelasan yang diberikan oleh guru. Peserta didik berkumpul bersama dengan kelompoknya. 	
2.	Kegiatan Inti	Pemberian rangsangan (Stimulation)		10 menit
		<ol style="list-style-type: none"> Guru memberikan rangsangan kepada peserta didik berupa video/gambar yang berisikan materi hewan-hewan vertebrata. Guru memberikan pertanyaan kepada peserta didik mengenai video/gambar yang ditayangkan. Guru meminta peserta didik untuk membaca buku, artikel atau teks deskriptif yang berkaitan dengan materi yang disajikan oleh guru. 	<ol style="list-style-type: none"> Peserta didik memperhatikan video/gambar yang ditayangkan oleh guru. Peserta didik menjawab pertanyaan yang diberikan oleh guru. Peserta didik membaca buku, artikel atau teks deskriptif yang berkaitan dengan materi yang disajikan oleh guru. 	
		Identifikasi Masalah (Problem Statement)		15 menit
		<ol style="list-style-type: none"> Guru memberikan pertanyaan "Coba kalian amati hewan-hewan yang ada disekitar kalian, bagaimanakah kalian bisa mengklasifikasikan hewan tersebut?" Guru memberikan kesempatan kepada peserta didik untuk mengidentifikasi sebanyak mungkin pertanyaan/masalah yang ingin diketahui terkait materi vertebrata. Guru memberikan LKPD kepada peserta didik 	<ol style="list-style-type: none"> Peserta didik menjawab pertanyaan yang diberikan oleh guru Peserta didik mengidentifikasi sebanyak mungkin pertanyaan/masalah yang ingin diketahui terkait materi vertebrata. Peserta didik menerima LKPD yang diberikan oleh guru. 	
		Pengumpulan Data (Data Collection)		15 menit
		<ol style="list-style-type: none"> Guru meminta setiap peserta didik untuk melakukan pengamatan 	<ol style="list-style-type: none"> Peserta didik melakukan 	

		<p>dengan mencari dan mengumpulkan data mengenai hewa invertebrata (sesuai dengan arahan LKPD yang diberikan) dari berbagai sumber/literatur)</p> <p>2. Guru meminta peserta didik untuk menuliskan informasi.data yang diperoleh</p>	<p>pengamatan dengan mencari dan mengumpulkan data mengenai hewan invertebrata (sesuai dengan arahan LKPD yang diberikan dari berbagai sumber/literatur)</p> <p>2. Peserta didik menuliskan informasi data yang diperoleh</p>	
		Pengolahan Data (Data Processing)		10 menit
		<p>1. Guru meminta peserta didik mengolah dan menganalisis data dalam kegiatan diskusi kelompok terkait informasi yang sudah dikumpulkan dari berbagai sumber atau literatur.</p>	<p>1. Peserta didik mengolah dan menganalisis data dalam kegiatan diskusi kelompok terkait informasi yang sudah dikumpulkan dari berbagai sumber atau literatur.</p>	
		Pembuktian (Verification)		20 menit
		<p>1. Guru meminta peserta didik berdiskusi dengan teman kelompoknya untuk membuktikan atau membandingkan hasil pengolahan data berdasarkan sumber-sumber lain yang relevan seperti jurnal, buku, dan artikel.</p> <p>2. Guru meminta perwakilan kelompok untuk menyampaikan hasil diskusinya melalui kegiatan presentasi.</p>	<p>1. Peserta didik berdiskusi dengan teman kelompoknya untuk membuktikan atau membandingkan hasil pengolahan data berdasarkan sumber-sumber lain yang relevan seperti jurnal, buku, dan artikel.</p> <p>2. Peserta didik menyampaikan hasil diskusi bersama dengan kelompoknya melalui kegiatan presentasi.</p>	
		Penarikan Kesimpulan (Generalization)		10 menit
		<p>1. Guru membimbing peserta didik untuk membuat kesimpulan dari hasil diskusi kelompok</p>	<p>1. Peserta didik membuat kesimpulan</p>	

			dari hasil diskusi kelompok.	
3.	Kegiatan Penutup	Penutup		10 menit
		<ol style="list-style-type: none"> 1. Guru memberikan apresiasi kepada peserta didik yang telah aktif dalam pembelajaran. 2. Guru mengecek pemahaman peserta didik melalui pertanyaan singkat “Hari ini kita belajar mengenai hewan apa saja anak-anak? “Ayo sebutkan, klasifikasi dari hewan vertebrata”. 3. Guru bersama dengan peserta didik melakukan refleksi bersama terkait dengan kegiatan pembelajaran yang telah dilaksanakan. 4. Guru memberikan informasi mengenai kegiatan yang akan dilaksanakan di pertemuan berikutnya yaitu membuat proyek PPT. 5. Guru menjelaskan bahwa peserta didik bersama kelompoknya dapat mencari ide proyek yang akan dirancang. 6. Guru menutup kegiatan pembelajaran dengan doa dan memberi salam penutup. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Peserta didik melakukan refleksi bersama terkait dengan kegiatan pembelajaran yang telah dilaksanakan. 2. Peserta didik melakukan doa bersama dan menjawab salam penutup dari guru. 	

Pertemuan 3

No.	Tahapan Pembelajaran	Sintaks Pembelajaran		Alokasi Waktu
		Guru	Siswa	
1.	Kegiatan Pendahuluan	Pendahuluan		10 menit
		<ol style="list-style-type: none"> 1. Guru masuk ke dalam kelas dan memberikan salam pembuka kepada peserta didik dan dilanjutkan dengan kegiatan doa bersama sebelum memulai kegiatan pembelajaran. 2. Guru memeriksa kehadiran dan kesiapan peserta didik sebagai sikap disiplin. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Peserta didik menjawab salam pembuka dan melakukan doa bersama sebelum memulai kegiatan pembelajaran. 2. Peserta didik melakukan absen kehadiran. 	
		Aprepsi		

		<p>1. Guru mengaitkan materi pembelajaran yang akan dilakukan dengan pengalaman peserta didik dengan materi pembelajaran sebelumnya dengan bertanya “Apa perbedaan antara hewan invertebrata dan vertebrata?”</p>	<p>1. Peserta didik mengaitkan materi pembelajaran yang akan dilakukan dengan menjawab pertanyaan yang diajukan oleh guru.</p>	
		Motivasi		
		<p>1. Guru memberikan gambaran tentang manfaat mempelajari materi yang akan dipelajari dalam kehidupan sehari-hari.</p>	<p>1. Peserta didik memperhatikan penjelasan yang diberikan oleh guru.</p>	
		Orientasi		
		<p>1. Guru menyampaikan materi pelajaran yang akan dipelajari pada pertemuan saat itu. 2. Guru menjelaskan tentang kompetensi dasar, indikator pembelajaran, tujuan pembelajaran, dan KKM pada materi yang akan dipelajari.</p>	<p>1. Peserta didik memperhatikan penjelasan yang diberikan oleh guru.</p>	
2.	Kegiatan Inti	Start With the Essential Question (Pertanyaan mendasar serta penentuan proyek)		
		<p>1. Guru memberikan pertanyaan kepada peserta didik mengenai penentuan proyek yang akan di rancang “Anak-anak dipertemuan yang lalu Ibu sudah meminta kalian untuk berdiskusi mengenai proyek yang akan dibuat. Kira-kira ide kalian apa saja mengenai proyek yang akan di buat?” 2. Guru memfasilitasi peserta didik untuk bertanya terkait materi yang dijelaskan. 3. Guru menyampaikan kriteria penilaian proyek yang akan dilakukan peserta didik berupa kemampuan pengelolaan, relevansi dan keaslian. 4. Guru menyampaikan pembuatan proyek dapat</p>	<p>1. Peserta didik menjawab pertanyaan yang diberikan oleh guru. 2. Peserta didik bertanya terkait dengan materi yang dijelaskan. 3. Peserta didik memperhatikan penjelasan yang diberikan oleh guru.</p>	10 menit

		dilakukan di luar jam pelajaran.		
		Design a Plan for the Project (Perancangan langkah-langkah penyelesaian proyek)		
		1. Guru memfasilitasi peserta didik untuk berdiskusi merancang langkah-langkah penyelesaian proyek beserta pengelolaannya.	1. Peserta didik berkumpul bersama dengan kelompoknya untuk mendiskusikan terkait proyek yang akan dikerjakan. 2. Peserta didik bersama dengan kelompoknya merancang langkah-langkah penyelesaian proyek	10 menit
		Create a Schedule (Penyusunan jadwal pelaksanaan proyek)		10 menit
		1. Guru menyampaikan terkait dengan jadwal pelaksanaan proyek 2. Guru meminta peserta didik membuat jadwal pembuatan proyek yang akan dirancang	1. Peserta didik bersama dengan kelompoknya membuat jadwal pembuatan proyek yang akan dirancang	
		Monitor the Students and the Progress of the Project (Penyelesaian proyek dengan difasilitasi dan monitoring guru)		40 menit
		1. Guru melakukan monitoring dan memberikan fasilitas kepada peserta didik selama menyelesaikan proyek. 2. Selama peserta didik menyelesaikan proyek, guru membuat jurnal bimbingan sebagai salah satu instrumen penilaian autentik.	1. Peserta didik dapat memulai untuk menyelesaikan proyek bersama dengan kelompoknya.	
3.	Kegiatan Penutup	Penutup		10 menit
		1. Guru memberikan apresiasi kepada peserta didik yang telah aktif dalam pembelajaran. 2. Guru mengecek pemahaman peserta didik dengan bertanya "Siapa yang bisa menyebutkan peran Mamalia bagi kehidupan manusia?" 3. Guru menyampaikan kegiatan yang akan dilakukan pada pertemuan berikutnya,	1. Peserta didik melakukan refleksi bersama terkait dengan kegiatan pembelajaran yang telah dilaksanakan. 2. Peserta didik melakukan doa bersama dan menjawab salam penutup dari guru.	

		<p>yaitu mempresentasikan hasil proyek yang telah dibuat.</p> <p>4. Guru bersama dengan peserta didik melakukan refleksi bersama terkait dengan kegiatan pembelajaran yang telah dilaksanakan.</p> <p>5. Guru menutup kegiatan pembelajaran dengan doa dan memberi salam penutup.</p>		
--	--	---	--	--

Pertemuan 4

No.	Tahapan Pembelajaran	Sintaks Pembelajaran		Alokasi Waktu
		Guru	Siswa	
1.	Kegiatan Pendahuluan	Pendahuluan		10 menit
		<p>1. Guru masuk ke dalam kelas dan memberikan salam pembuka kepada peserta didik dan dilanjutkan dengan kegiatan doa bersama sebelum memulai kegiatan pembelajaran.</p> <p>2. Guru memeriksa kehadiran dan kesiapan peserta didik sebagai sikap disiplin.</p>	<p>1. Peserta didik menjawab salam pembuka dan melakukan doa bersama sebelum memulai kegiatan pembelajaran.</p> <p>2. Peserta didik melakukan absen kehadiran.</p>	
		Aprepsi		
		<p>1. Guru mengaitkan materi pembelajaran yang akan dilakukan dengan pengalaman peserta didik dengan materi pembelajaran sebelumnya “Anak-anak, kira-kira apa saja peranan hewan invertebrata bagi kehidupan kita?”</p> <p>2. Guru mengingatkan kembali materi sebelumnya dengan mengajukan beberapa pertanyaan yang ada kaitannya dengan materi yang akan dipelajari “Anak-anak, setelah kita mempelajari mengenai ciri-ciri dan klasifikasi hewan invertebrata dan vertebrata, kita tahu bahwa hewan-</p>	<p>1. Peserta didik mengaitkan materi pembelajaran yang akan dilakukan dengan pengalamannya.</p> <p>2. Peserta didik menjawab pertanyaan yang diberikan oleh guru</p>	

		<p>hewan tersebut memiliki peranan yang sangat banyak, Apakah ada yang menyadari bahwa peranan hewan-hewan tersebut sudah kita rasakan selama ini?"</p>		
		Motivasi		
		1. Guru memberikan gambaran tentang manfaat mempelajari materi yang akan dipelajari dalam kehidupan sehari-hari.	1. Peserta didik memperhatikan penjelasan yang diberikan oleh guru	
		Orientasi		
		1. Guru menjelaskan mengenai mekanisme presentasi yang akan dilakukan.	<p>1. Peserta didik memperhatikan penjelasan yang diberikan oleh guru.</p> <p>2. Peserta didik berkumpul bersama dengan kelompoknya.</p>	
2.	Kegiatan Inti	Asses the Outcome (Penyusunan laporan dan presentasi/publikasi hasil proyek)		75 menit
		<p>1. Guru meminta masing-masing kelompok untuk maju ke depan Beiguna mempresentasikan dan menjelaskan hasil karya proyek yang telah mereka buat.</p> <p>2. Guru bersama dengan peserta didik yang lain memberikan tanggapan atau umpan balik dari presentasi yang di paparkan oleh masing-masing kelompok.</p>	<p>1. Peserta didik mempresentasikan hasil karya proyek yang telah dibuat.</p> <p>2. Peserta didik bersama dengan guru memberikan tanggapan atau umpan balik dari presentasi yang di paparkan oleh masing-masing kelompok.</p>	
		Evaluate the Experience (Evaluasi proses dan hasil proyek)		
		<p>1. Guru memberikan soal <i>posttest</i>.</p> <p>2. Guru bersama dengan peserta didik melakukan refleksi terhadap aktivitas dan hasil tugas proyek yang telah dibuat.</p>	<p>1. Peserta didik mengerjakan soal <i>posttest</i> yang diberikan oleh guru.</p> <p>2. Peserta didik melakukan refleksi terhadap aktivitas dan hasil tugas proyek yang telah dibuat.</p>	
3.	Kegiatan Penutup	Penutup		5 menit
		1. Guru memberikan apresiasi kepada peserta didik yang telah aktif dalam pembelajaran.	1. Peserta didik melakukan refleksi bersama terkait dengan kegiatan pembelajaran yang telah dilaksanakan.	

		<ol style="list-style-type: none"> 2. Guru mengecek pemahaman peserta didik dengan bertanya “Apa saja peran dari hewan Invertebrata bagi kehidupan manusia?”. 3. Guru bersama dengan peserta didik melakukan refleksi bersama terkait dengan kegiatan pembelajaran yang telah dilaksanakan. 4. Guru menyampaikan terkait materi yang akan dipelajari pada pertemuan berikutnya yaitu mengenai materi Ekosistem. 5. Guru menutup kegiatan pembelajaran dengan doa dan memberi salam penutup. 	<ol style="list-style-type: none"> 2. Peserta didik melakukan doa bersama dan menjawab salam penutup dari guru. 	
--	--	---	--	--

I. Penilaian Proses dan Hasil Belajar

Penilaian dilakukan pada tiga aspek yaitu aspek kognitif (pengetahuan), aspek psikomotorik (keterampilan), dan aspek afektif (sikap) dengan teknik dan bentuk penilaian sebagai berikut:

a. Penilaian kognitif (pengetahuan)

Penilaian kognitif dilakukan dalam 2 teknik penilaian yaitu, tes dan non tes. Pada teknik penilaian tes, bentuk instrumen yang digunakan yaitu, soal *pretest* dan soal *posttest*. Pada teknik penilaian non tes, bentuk instrument yang digunakan yaitu, hasil jawaban LKPD. Berikut ini penjabaran kompetensi yang akan dicapai dalam penilaian kognitif

b. Penilaian afektif (sikap)

Penilaian afektif dilakukan melalui lembar penilaian minat peserta didik dan lembar observasi jurnal sikap.

c. Penilaian psikomotorik (keterampilan)

Penilaian psikomotorik dilakukan melalui lembar penilaian keterampilan pembuatan proyek dan lembar penilaian presentasi kelompok.

J. Instrumen Penilaian

No.	Ranah	Teknik	Bentuk Instrumen Penilaian
1.	Kognitif	Tes	- Soal <i>pretest</i> - Soal <i>posttest</i>
		Non Tes	- LKPD
2.	Psikomotorik	Observasi	- Lembar penilaian presentasi
3.	Afektif	Observasi	- Lembar kuesioner minat peserta didik - Lembar observasi minat peserta didik - Lembar observasi sikap peserta didik



Lampiran 7. Uraian Materi

URAIAN MATERI**ANIMALIA****1. Pengertian Animalia**

Hewan atau Animalia merupakan organisme eukariotik (memiliki membran inti sel), multiseluler (bersel banyak), tidak memiliki dinding sel, tidak berklorofil sehingga hidup sebagai organisme heterotrof, dan dapat menggerakkan tubuh untuk mencari makan atau mempertahankan diri dari musuh. Hewan dapat dikelompokkan berdasarkan ada dan tidaknya jaringan penyusun tubuh, yaitu parazoa dan eumetazoa. Parazoa merupakan hewan yang tidak memiliki jaringan sejati misalnya Porifera. Eumetazoa merupakan hewan yang memiliki jaringan sejati, yaitu anggota filum Cnidaria, Platyhelminthes, Nematoda, Annelida, Mollusca, dan lainnya. Eumetazoa dapat dibedakan berdasarkan simetri tubuhnya yaitu, radiata dan bilateria. Radiata memiliki bentuk tubuh simetri radial. Hewan dengan bentuk tubuh simetri radial memiliki bagian tubuh atas dan bawah, atau oral (mulut) dan aboral, tetapi tidak ada kiri dan kanan atau ujung kepala dan ujung belakang, contohnya *Hydra*. Sementara itu, bilateria memiliki sisi dorsal dan sisi ventral, ujung anterior dan ujung posterior, serta sisi kanan dan sisi kiri, contohnya udang, belalang, dan luwing. Hewan eumetazoa memiliki lapisan embrionik yang terbentuk melalui proses gastrulasi pada saat perkembangan embrio. Lapisan embrionik tersebut akan membentuk berbagai jaringan dan organ tubuh. Terdapat tiga macam lapisan embrionik, yaitu sebagai berikut:

1. Ektoderm: merupakan lapisan terluar yang menutupi permukaan embrio. Ektoderm akan berkembang menjadi penutup luar tubuh hewan dan pada hewan anggota filum tertentu, ektoderm akan menjadi sistem saraf pusat.
2. Endoderm: merupakan lapisan terdalam dan menutupi saluran pencernaan yang sedang berkembang. Endoderm akan berkembang menjadi saluran pencernaan, hati, dan paru-paru pada Vertebrata.
3. Mesoderm: terletak di antara ektoderm dan endoderm. Mesoderm akan menjadi otot dan organ lainnya yang terletak di antara saluran pencernaan dan penutup luar tubuh.

Hewan yang memiliki dua lapisan embrionik disebut hewan diploblastik, contohnya Coelenterata. Hewan yang memiliki tiga lapisan embrionik disebut hewan triploblastik, contohnya semua eumetazoa kecuali Coelenterata. Hewan triploblastik dapat dibedakan menjadi tiga kelompok yaitu:

- 1) Triploblastik aselomata: merupakan hewan triploblastik yang solid atau tidak memiliki rongga di antara saluran pencernaan dan dinding tubuh. Contohnya Platyhelminthes.
- 2) Triploblastik pseudoselomata: merupakan hewan triploblastik yang memiliki rongga tubuh semu atau rongga tubuh yang tidak sepenuhnya dilapisi jaringan dari mesoderm. Contohnya, Nematoda.
- 3) Triploblastik selomata: merupakan hewan triploblastik yang memiliki rongga tubuh (selom) sejati dan dilapisi jaringan yang berasal dari mesoderm. Contohnya, Annelida, Mollusca, Arthropoda, Echinodermata, dan Vertebrata.

Hewan juga dapat dikelompokkan berdasarkan ada tidaknya tulang belakang, yaitu Invertebrata (tidak memiliki tulang belakang) dan Vertebrata (memiliki tulang belakang).

2. Invertebrata

Invertebrata adalah hewan yang tidak memiliki tulang belakang. Hewan invertebrata dapat dikelompokkan menjadi beberapa filum, antara lain Porifera, Cnidaria, Platyhelminthes, Nematoda, Annelida, Mollusca, Arthropoda, dan Echinodermata

a. Porifera (Hewan Spons)

Porifera adalah hewan yang tidak memiliki jaringan sejati, tanpa organ dan jaringan yang terspesialisasi, serta tubuhnya memiliki banyak pori. Porifera merupakan anggota Animalia yang paling sederhana dan primitif. Sebagian porifera hidup di laut dan sebagian kecil hidup di air tawar. Ukuran tubuh porifera bervariasi mulai dari sebesar kacang polong hingga setinggi 90 cm. Tubuh porifera berwarna-warni, berwarna pucat atau cerah. Sebagian besar tubuhnya berbentuk asimetri dengan pola yang bervariasi, tetapi ada pula yang berbentuk simetri radial. Pada permukaan tubuh Porifera terdapat lubang-lubang (ostium) yang merupakan lubang masuknya air. Berdasarkan tipe saluran air, bentuk tubuh Porifera tidak memiliki sistem saraf dan otot, tetapi masing-masing sel dapat bereaksi terhadap perubahan lingkungan. Tubuh Porifera tersusun atas tiga lapisan sel, yaitu pinakosit, mesohil (mesoglea), dan koanosit. Tubuh Porifera memiliki daya regenerasi yang tinggi dan tubuh Porifera mampu berdiri tegak pada substrat karena ditunjang oleh sejumlah spikula dan serat organik yang berfungsi sebagai rangka. Porifera bereproduksi secara aseksual maupun seksual. Reproduksi secara aseksual dengan cara pembentukan tunas dan gemula. Pada umumnya, Porifera bersifat hemafrodit, tetapi sel telur dan sperma diproduksi dalam waktu yang berbeda. Terdapat sekitar 10.000 spesies porifera yang sudah diidentifikasi. Peranan Porifera dalam kehidupan sehari-hari yaitu beberapa jenis hewan spons laut dapat

digunakan untuk hiasan di dalam akuarium, misalnya *Axinella cannabina*. Kerangka dari *Spongia* dan *Hippospongia* dimanfaatkan untuk spons mandi. Hewan spons *Cliona* dapat mengebor batu karang dan cangkang Mollusca yang keras sehingga membantu pelapukan. Porifera dikelompokkan menjadi empat kelas berdasarkan penyusun kerangka tubuhnya, yaitu:

a) Calcarea (Calcispongiae)

Memiliki rangka dari zat kapur atau kalsium karbonat, bewarna pucat dan memiliki tinggi lebih kurang dari 15 cm serta permukaan tubuh berbulu. Calcarea memiliki tipe saluran air askonoid, sikonoid, dan leukonoid. Contohnya *Leucosolenia*, *Clathrina*, dan *Sycon ciliatum*.

b) Hexactinellida (Hyalospongiae)

Memiliki kerangka tubuh yang tersusun dari silika dengan bentuk tubuh silindris datar atau bertangkai. Tinggi tubuh mencapai 90 cm dengan tipe saluran air sikonoid. Contohnya, *Euplectella aspergillum* dan *Hyalonema*.

c) Demospongiae

Memiliki kerangka tubuh yang tersusun dari serabut spongin, tinggi dan diameter tubuh ada yang mencapai lebih dari 1 m dengan tipe saluran air leukonoid. Memiliki warna cerah tetapi ada yang gelap (hitam). Warna tubuh yang cerah digunakan untuk melindungi tubuh dari sinar matahari. Contohnya, *Oscarella*, *Microciona*, *Halichondria*, dan *Cliona celata*.

d) Sclerospongiae

Menghasilkan rangka yang tersusun dari kalsium karbonat (CaCO_3) yang terjalin dalam serat-serat spons, sehingga tampak seperti batu koral. Diameter mencapai 1 m dan banyak ditemukan di daerah terumbu karang di Jamaika. Contohnya, *Ceratoporella* dan *Stromatospongia*.



Spongia sp.

b. Cnidaria

Cnidaria termasuk kelompok hewan Coelenterata, yaitu hewan yang memiliki rongga tubuh sebagai alat pencernaan makanan. Cnidaria memiliki alat sengat untuk pertahanan diri dan menangkap mangsanya. Cnidaria memiliki alat dengan untuk pertahanan diri dan menangkap mangsanya. Cnidaria sebagian besar hidup bebas di air laut dan hanya beberapa spesies yang hidup di air tawar. Cnidaria hidup heterotrof sebagai karnivor dengan memakan udang dan ikan kecil. Ukuran tubuh Cnidaria cukup bervariasi. Terdapat yang berukuran beberapa milimeter, contohnya *Hydra*, terdapat pula yang berukuran besar hingga berdiameter 2 m, misalnya *Cyanea capillata*. Tubuhnya berbentuk simetri radial yang dapat dibedakan menjadi polip dan medusa. Cnidaria mencerna makanan dengan cara makanan yang masuk dalam mulut dibantu oleh tentakel kemudian masuk ke rongga gastrovaskuler. Sisa pencernaan makanan dibuang melalui mulut karena Cnidaria tidak memiliki anus serta tidak memiliki alat pernapasan dan ekskresi. Pertukaran gas dilakukan oleh seluruh permukaan tubuhnya secara difusi. Cnidaria bereproduksi secara aseksual dan seksual. Reproduksi secara aseksual dilakukan dengan pembentukan tunas. Reproduksi secara seksual dilakukan oleh Cnidaria berbentuk medusa dengan cara membentuk sel gamet jantan dan betina. Cnidaria dari kelas Anthozoa merupakan pembentuk ekosistem terumbu karang yang menjadi habitat ikan dan hewan laut lainnya. Beberapa jenis ubur-ubur yang tidak beracun dapat dikonsumsi dan diperdagangkan sebagai ubur-ubur asin. Kerangka luar beberapa jenis Cnidaria dapat digunakan sebagai hiasan akuarium misalnya *Corallium rubrum* (koral merah). Terdapat sekitar 10.000 spesies Cnidaria yang telah diidentifikasi. Cnidaria dibagi menjadi beberapa kelas, yaitu:

a) Hydrozoa

Hydrozoa hidup sebagai polip, medusa atau keduanya. Sebagian besar hidup di laut, hanya sebagian spesies yang hidup di air tawar. Gastrodermis Hydrozoa tidak mengandung nematosista. Polip hidup secara soliter atau berkoloni. Pada saat polip soliter, Hydra membentuk tunas. Hydrozoa memiliki dua macam alat Indra, yaitu oseli sebagai pengindra cahaya dan statosista sebagai alat keseimbangan. Contoh Hydrozoa, antara lain *Physalia*, *Obelia*, dan *Hydra*.



Hydrozoa

b) Scyphozoa

Scyphozoa hidup di laut dan merupakan ubur-ubur sejati karena medusa merupakan bentuk dominan dalam siklus hidupnya. Pada umumnya, medusa berenang bebas dan berbentuk seperti payung dengan diameter 2-40 cm, bahkan ada yang mencapai 2 m. medusa bewarna menarik, seperti jingga, kesumba, atau kecoklatan. Ada Scyphozoa yang tidak memiliki bentuk polip, misalnya *Pelagia* dan *Atolla*. Scyphozoa umumnya disesis dan memiliki gonad yang terdapat di gastrodermis. Sel telur atau sperma masuk ke dalam rongga gastrovaskuler dan dikeluarkan melalui mulut. Contoh Scyphozoa, antara lain *Periphylla*, *Chrysaora*, *Aurelia*, *Cynea* dan *Rhizostoma*.

*Chrysaora*

c) Cubozoa

Cubozoa mengalami metamorphosis lengkap dari polip hingga medusa, tubuh berbentuk kotak, dan memiliki lensa mata yang kompleks. Cubozoa merupakan ubur-ubur sejati. Medusa berbentuk lonceng dengan empat sisi datar, sehingga berbentuk mirip kubus. Contohnya, *Chironex fleckeri*.

*Chironex fleckeri*

d) Anthozoa

Merupakan hewan laut yang memiliki bentuk mirip bunga. Anthozoa hidup sebagai polip soliter atau berkoloni dan tidak memiliki bentuk medusa. Ada

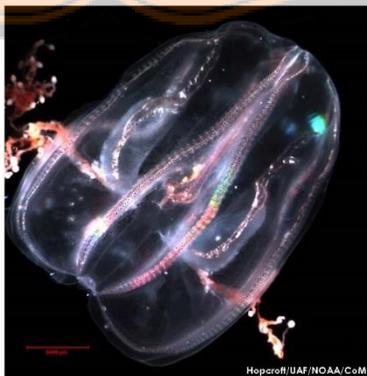
Anthozoa yang membentuk rangka dalam atau rangka luar dari zat kapur, tetapi ada pula yang tidak membentuk rangka. Rongga gastrovaskuler pada Anthozoa bersekat-sekat dan mengandung nematosista. Terdapat sekitar 6.100 spesies Anthozoa antara lain, *Metridium*, *Edwardsia*, *Acropora*, *Fungia*, *Astrangia*, *Antipathes*, *Cerianthus*, dan *Corallium*.



Metridium

c. Ctenophora

Ctenophora dikenal sebagai ubur-ubur sisir yang hidup di laut. Tubuh Ctenophora berbentuk simetri radial, berdiameter sekitar 1-10 cm dan Sebagian besar berbentuk oval atau bulat, tetapi ada yang berbentuk memanjang seperti pita hingga mencapai 1 m. Ctenophora tidak memiliki alat sengat nematosista, sehingga menangkap mangsanya menggunakan tentakel yang dilengkapi dengan struktur sel-sel perekat koloblas. Tentakel Ctenophora berjumlah sepasang, berukuran panjang, dan dapat ditarik kembali. Ctenophora memiliki satu mulut untuk memasukkan makanan dan dua lubang pengeluaran untuk mengeluarkan air dan sisa zat padat. Ctenophora merupakan hewan terbesar yang menggunakan silia untuk lokomosi (pergerakan). Kemiripan Ctenophora dan Cnidaria merupakan hasil evolusi konvergen akibat hidup di lingkungan yang sama. Filum Ctenophora dibagi menjadi dua kelas, yaitu Tentaculata (contohnya, *Mertensia ovum*) dan Nuda (contohnya, *Neis cordigera*). Terdapat hanya sekitar 100 spesies ubur-ubur sisir.



Mertensia ovum

d. Platyhelminthes

Platyhelminthes adalah cacing berbentuk pipih, triploblastik, dan aselomata atau tidak memiliki rongga tubuh. Platyhelminthes ada yang hidup bebas di air tawar, air laut atau tempat lembap dengan cara memakan sisa-sisa organisme dan tumbuhan atau hewan kecil. Terdapat cacing yang hidup sebagai endoparasite di dalam tubuh inang, misalnya pada manusia, sapi, babi, anjing, kucing, burung, katak, siput air, dan ikan. Namun, terdapat pula yang hidup sebagai eksoparasit dengan memakan lender dan sel-sel di permukaan tubuh inang. Cacing yang hidup bebas berasal dari kelas Turbellaria, sedangkan dari kelas lainnya hidup sebagai parasite. Ukuran tubuh Platyhelminthes cukup bervariasi, mulai yang berukuran hampir mikroskopis hingga yang berukuran panjang lebih dari 20 m. bentuk tubuh Platyhelminthes pipih dorsoventral, simetri bilateral, beruas-ruas atau tidak beruas-ruas. Platyhelminthes yang sudah memiliki saluran pencernaan makanan, terutama yang hidup bebas. Namun, ada pula yang tidak memiliki sistem pencernaan makanan, misalnya cacing pita (Cestoda). Platyhelminthes tidak memiliki sistem pernapasan dan sistem peredaran darah, sehingga pertukaran dan transportasi zat terjadi secara difusi. Sistem saraf Platyhelmintheas berupa beberapa pasang benang saraf. Alat ekskresi masih sangat sederhana berupa saluran bercabang-cabang yang berakhir pada sel api. Alat indera berupa bintik mata untuk mendeteksi asanya sinar dan kemoreseptor. Cacing yang hidup endoparasit tidak memiliki alat indera. Platyhelminthes bereproduksi secara seksual, aseksual atau keduanya. Pada umumnya, Platyhelminthes bersifat hermafrodit karena memiliki testis yang menghasilkan sperma dan ovarium yang menghasilkan sel telur. Reproduksi secara seksual dengan pembuahan sel telur oleh sperma. Reproduksi secara aseksual dengan fragmentasi, contohnya Planaria. Platyhelminthes dari kelas Monogenea, Trematoda, dan Cestoda pada umumnya merugikan karena hidup parasit di dalam tubuh manusia, hewan ternak, burung, dan ikan. Beberapa Platyhelminthes yang merugikan, antara lain cacing pita *Taenia saginata*, *Taenia solium* dan *Dibothriocephalus* yang hidup di usus manusia. Filum Platyhelminthes terdiri dari empat kelas yaitu, Turbellaria, Monogenea, Trematoda dan Cestoda.

a) Turbellaria

Hampir semua Turbellaria hidup bebas di alam, Sebagian besar hidup di dasar laut, pasir, lumpur, atau di bawah batu karang. Ada pula yang hidup bersimbiosis dengan ganggang, serta bersimbiosis komensalisme di rongga mantel Mollusca dan di insang Crustaceae. Beberapa jenis Turbellaria hidup parasite di dalam usus Mollusca dan rongga tubuh Echinodermata. Bentuk tubuh Turbellaria pada umumnya lonjong hingga panjang, pipih

dorsoventral, dan tidak beruas-ruas. Turbellaria memiliki ukuran tubuh antara 0,5 mm sampai 60 cm, tetapi sebagian besar berukuran 10 mm, sisi-sisi kepala Turbellaria melebar membentuk tentakel yang disebut aurikel. Tubuh Turbellaria berwarna hitam, coklat, kelabu, merah atau hijau karena bersimbiosis dengan ganggang. Pada bagian ventral, terdapat silia untuk merayap. Tubuhnya ditutupi oleh epidermis yang banyak mengandung lendir. Turbellaria memiliki sistem pencernaan yang terdiri atas mulut, faring dan rongga gastrovaskuler yang disebut enteron. Sistem saraf bervariasi, ada yang berbentuk jala saraf, dan ada pula yang berbentuk benang saraf. Turbellaria memiliki alat ekskresi berupa protonefridia yang berbentuk saluran bercabang-cabang yang berakhir pada sel api. Turbellaria bereproduksi secara aseksual, seksual atau keduanya. Turbellaria bersifat hermafrodit tetapi ada pula yang tidak hermafrodit. Reproduksi secara seksual dilakukan dengan cara mutual. Terdapat sekitar 3.000 spesies Turbellaria, antara lain *Symsagittifera roscoffensis*, *Mesostoma*, *Dugesia*, *Bipalium* dan *Leptoplana*.



Symsagittifera roscoffensis

b) Monogenea

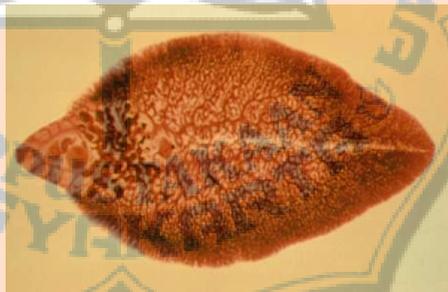
Monogenean hidup ektoparasit pada ikan air laut, ikan air tawar, Amphibia, dan Reptilia. Cacing ini memakan lendir dan sel-sel permukaan tubuh inang. Cacing dewasa berukuran 0,2-0,5 mm. pada umumnya, monogea bersifat hermafrodit dan mengalami pembuahan sendiri. Cacing ini memiliki alat penempel yang disebut prohaptor pada bagian anterior dan opisthaptor di bagian posterior. Opisthaptor dilengkapi dengan duri, kait, jangkar, atau alat pengisap, dan biasanya lebih sering digunakan untuk menempel pada tubuh inang. Contohnya adalah *Gyrodactylus salaris*.



Gyrodactylus salaris

c) Trematoda

Trematoda disebut juga flukes. Trematoda memiliki tubuh berbentuk lonjong hingga panjang yang dilapisi kutikula. Cacing dewasa berukuran 0,2 mm hingga 6 cm. trematoda hidup enoparasit pada ikan, Amphibia, Reptilia, burung, Mammalia, termasuk juga manusia. Pada daur hidupnya, cacing ini memiliki inang utama sebagai tempat hidup saat dewasa dan inang perantara sebagai tempat hidup saat stadium larva. Trematoda memiliki satu atau dua alat pengisap untuk menempel pada tubuh inang. Cacing ini memakan serpihan sel, lendir dan darah inang. Contohnya, cacing hati pada hewan ternak herbivor (*Fasciola hepatica*), cacing hati pada manusia (*Clonorchis sinensis*), dan *blood flukes* (*Schistosoma japonicum*, *Schistosoma mansoni*).



Fasciola hepatica

d) Cestoda (cacing pita)

Cacing pita hidup parasite di usus Vertebrata, misalnya manusia, sapi, anjing, babi, ayam, dan ikan. Tubuh cacing pita ditutupi oleh kutikula, tidak memiliki mulut dan alat pencernaan, serta tidak memiliki alat indra. Tubuh cacing dewasa terdiri dari kepala (skoleks), leher pendek (strobilus), dan proglottid. Skoleks dilengkapi alat pengisap dan alat kait untuk melekat pada organ tubuh inang. Daur hidup cacing pita membutuhkan satu atau

dua inang perantara. Contohnya, *Taenia solium* yang hidup parasit pada manusia dan hewan karnivor dengan inang perantara babi. *Dibothriocephalus lactus* memiliki inang utama manusia dan hewan karnivor, sedangkan inang perantaranya ikan. *Taenia saginata* merupakan parasit di usus manusia dengan inang perantara sapi. Skoleksnya tidak memiliki alat kait sehingga mudah diberantas. *Echinococcus granulosus* parasite di usus anjing dan *Chanoetaenia infundibulum* parasit di usus ayam. Daur hidup cacing pita (*Taenia* sp.) adalah sebagai berikut:

- Cacing dewasa hidup di usus manusia dan menghasilkan proglottid yang mengandung telur yang sudah dibuahi.
- Rproglottid terlepas dari cacing induk, keluar bersama feses, bisa menempel pada rumput, kemudian termakan oleh hewan (sapi/babi).
- Di usus hewan tersebut, telur menetas menjadi larva onkosfer.
- Onkosfer menembus usus, masuk ke peredaran darah hewan tersebut, kemudian di dalam jaringan otot membentuk sista sistiserkus.
- Jika manusia memakan daging yang mengandung sista sistiserkus, maka sistiserkus akan berkembang menjadi cacing pita baru dan tumbuh hingga dewasa di usus manusia.



Taenia sp.

e. Nematoda

Nematoda adalah cacing yang berbentuk bulat panjang (gilik) atau seperti benang. Nematoda merupakan hewan triploblastik dan pseudoselomata (berongga tubuh semu). Nematoda banyak hidup bebas di alam dan memiliki daerah penyebaran yang sangat luas, mulai dari daerah kutub yang dingin hingga daerah tropis yang panas, dari padang pasir hingga laut dalam. Nematoda dapat ditemukan di laut, air payau, air tawar, maupun tanah. Nematoda yang hidup bebas memakan sampah organik, kotoran hewan, bangkai, tanaman yang membusuk, jamur, ganggang, dan hewan kecil lainnya. Namun, terdapat Nematoda yang hidup parasit pada manusia, hewan, maupun tumbuhan. Nematoda memiliki tubuh dengan ukuran yang bervariasi, mulai

kurang dari 1 mm hingga lebih dari 1 m. Nematoda memiliki bentuk tubuh silindris atau bulat panjang (gilik), dan tidak bersegmen. Nematoda memiliki tiga lapisan embrionik, yaitu ektoderm, mesoderm dan endoderm. Permukaan tubuhnya ditutupi oleh lapisan kutikula yang keras dan transparan. Nematoda memiliki sistem pencernaan yang lengkap, mulai dari mulut, faring, esofagus, usus, dan anus. Namun, Nematoda tidak memiliki sistem peredaran darah dan sistem pernapasan. Transportasi pertukaran zat terjadi secara difusi. Nematoda memiliki alat ekskresi berupa sistem sel kelenjar dengan saluran atau tanpa saluran. Nematoda memiliki alat Indra berupa sensila, papilla, serta amfid dan phasmid. Nematoda bereproduksi secara seksual dan bersifat diesis atau gonorkis, yaitu organ kelamin jantan dan betina terdapat pada individu yang berbeda. Pada umumnya, Nematoda merugikan karena hidup parasite dan menyebabkan berbagai penyakit pada manusia. Banyak pula spesies Nematoda yang menjadi parasit bagi tumbuhan, contohnya *Globodera rostochiensis* yang menjadi parasit pada beberapa tanaman pertanian. Namun, ada pula Nematoda yang menjadi predator hama seperti ulat tanah. *Caenorhabditis* telah lama digunakan sebagai organisme model untuk penelitian mengenai perkembangan hewan, termasuk perkembangan saraf karena mudah dikembangbiakan dan mudah dianalisis struktur genetiknya. Nematoda dibagi menjadi beberapa kelas, yaitu:

a) Adenophorea

Anggota kelas Adenophorea tidak memiliki phasmid (organ kemoreseptor) sehingga disebut Aphasmda. Banyak anggota Adenophorea yang hidup bebas, tetapi ada yang menjadi parasit pada berbagai hewan, contohnya *Trichuris ovis* yang menjadi parasit pada domba. Cacing *Trichinella spiralis* menjadi parasit di usus karnivor dan manusia. Cacing ini menyebabkan penyakit trikinosis. Penyakit ini ditandai dengan rasa mual yang hebat dan kadang-kadang menimbulkan kematian ketika larva menembus otot jantung.



Trichinella spiralis

b) Secernentea

Secernentea disebut juga Phasmida, karena anggota spesiesnya memiliki phasmid. Banyak anggota kelas ini yang hidup di dalam tubuh Vertebrata, serangga atau tumbuhan. Beberapa contoh spesies dari Secernentea adalah sebagai berikut:

- *Ascaris lumbricoides* (cacing perut)

Merupakan parasit di usus halus manusa yang menyebabkan penyakit askariasis. Infeksi cacing ini menyebabkan penderita mengalami kekurangan gizi. Setelah terjadi perkawinan, cacing betina menghasilkan telur. Telur keluar bersama dengan tinja. Telur yang mengandung embrio dapat tertelan bersama-sama makanan yang terkontaminasi. Di dalam usus inang, telur menetas menjadi larva. Larva kemudian menembus dinding usus dan masuk ke pembuluh darah, jantung, paru-paru, faring dan usus halus hingga cacing tumbuh dewasa.



Ascaris lumbricoides

- *Ancylostoma duodenale* (cacing tambang)

Disebut cacing tambang karena sering ditemukan di daerah pertambangan, seperti di Afrika. Cacing ini hidup parasit di usus halus manusia dan mengisap darah sehingga dapat menyebabkan anemia pada penderita ankilostomiasis. Setelah terjadi perkawinan, cacing betina menghasilkan telur. Telur keluar bersama deses penderitanya. Di tanah yang berair, telur menetas dan menghasilkan larva. Larva masuk ke tubuh manusia melalui pori-pori telapak kaki. Larva mengikuti aliran darah menuju jantung, paru-paru, faring dan usus halus hingga tumbuh dewasa.



Ancylostoma duodenale

- *Oxyuris vermicularis* (cacing kremi)
Cacing ini hidup di usus besar manusia, terutama pada anak-anak. Cacing dewasa betina menuju ke dubur pada malam hari untuk bertelur dan mengeluarkan suatu zat yang menyebabkan rasa gatal. Rasa gatal menyebabkan penderita menggaruknya sehingga telur cacing mudah terselip di kuku-kuku. Telur cacing dapat tertelan kembali pada saat penderita makan. Di usus, telur akan menetas menjadi cacing kremi baru. Cara penularan cacing kremi tersebut disebut autoinfeksi.



Oxyuris vermicularis

- *Wuchereria bancrofti* (cacing filaria/cacing rambut)
Hidup parasit di kelenjar getah bening (limfa). Cacing ini menyebabkan penyakit kaki gajah atau filariasis. Setelah terjadi perkawinan, cacing betina menghasilkan mikrofilaria. Pada siang hari, mikrofilaria berada di pembuluh darah besar dan malam hari pindah ke pembuluh darah kecil di bawah kulit. Jika nyamuk perantara (*Culex*, *Anopheles*, *Mansonia* atau *Aedes*) menggigit pada malam hari, mikrofilaria bersama darah masuk ke perut nyamuk. Mikrofilaria menembus dinding usus nyamuk menuju ke otot toraks dan bermetamorfosis. Setelah mencapai ukuran 1,4 mm mikrofilaria pindah ke belalai nyamuk dan siap ditularkan ke orang lain. Pada saat nyamuk menggigit, mikrofilaria keluar dari belalai nyamuk, masuk ke kulit manusia, dan menuju ke pembuluh limfa. Cacing akan menggulung di kelenjar limfa dan tumbuh hingga dewasa. Cacing dewasa yang berjumlah banyak akan menghambat

sirkulasi getah bening sehingga setelah beberapa tahun mengakibatkan pembengkakan kaki.



Wuchereria bancrofti

- *Onchocerca volvulus*

Merupakan cacing mikroskopis penyebab onchocerciasis yang mengakibatkan kebutaan. Vektor pembawa cacing tersebut adalah lalat kecil pengisap darah *black fly* (*Simulium*). Cacing ini banyak terdapat di Afrika dan Amerika Selatan.



Onchocerca volvulus

f. Annelida

Annelida adalah cacing yang memiliki bentuk seperti sejumlah cincin kecil yang diuntai, bersifat triploblastik, dan selomata (berongga tubuh sejati). Pada umumnya, Annelida hidup bebas di air tawar, air laut, air payau, dan darat. Annelida mudah ditemukan di sawah, rawa, dan tanah yang mengandung sisa-sisa bahan organik (detritus). Annelida karnivor memakan udang kecil atau Invertebrata kecil lainnya, tetapi ada pula yang bersifat ektoparasit dengan cara menempel sementara di tubuh hewan Vertebrata dan manusia, misalnya *Hirudo medicinalis* (lintah) dan *Haemadipsa* (pacet). Tubuh Annelida berukuran kurang dari 1 mm hingga 3 m. bentuk tubuh Annelida simetri bilateral dan terbagi menjadi ruas-ruas (segmen) yang sama dari anterior hingga posterior. Ruas-ruas tubuh yang sama disebut metameri atau somit. Annelida memiliki tiga lapisan embrionik yaitu ectoderm, endoderm, dan mesoderm. Annelida memiliki sistem pencernaan yang lengkap, yaitu mulut, faring, esofagus,

tembolok, lambung otot, usus halus, dan anus. Cacing ini memiliki sistem peredaran darah tertutup, yaitu darah mengalir di dalam pembuluh darah. Annelida bernapas menggunakan seluruh permukaan tubuhnya, tetapi terdapat juga yang bernapas dengan insang yang merupakan modifikasi sebagian parapodia atau cirri (rambut-rambut kasar) dorsal. Annelida memiliki alat ekskresi berupa metanefridia, yang terdiri atas nefrostom (corong bersilia), nefridia (saluran yang terbungkus peritoneum), dan nefridiopor (lubang ekskresi). Annelida memiliki sistem saraf tangga tali dengan ganglia otak di bagian dorsal depan faring serta sel indra atau sel peraba di seluruh permukaan tubuhnya. Annelida memiliki titik mata dan alat keseimbangan statosista. Reproduksi Annelida terjadi secara aseksual maupun seksual. Reproduksi secara aseksual terjadi dengan cara fragmentasi. Namun, sebagian Annelida bereproduksi secara seksual. Alat kelamin terdapat pada individu yang (hermafrodit) atau terdapat pada individu yang berbeda (gonorkis). Annelida yang merugikan sebagai ektoparasit antara lain Pacet (*Haemadipsa*) dan lintah air (*Hirudo medicinalis*) yang dapat mengisap darah hewan (misalnya, kerbau, sapi, kuda) dan manusia). Lintah (*Hirudo medicinalis*) telah lama digunakan dalam pengobatan secara tradisional untuk menghilangkan racun dalam darah akibat gigitan atau sengatan hewan berbisa. Dalam pengobatan modern, lintah dimanfaatkan untuk mengobati migrain serta membuang kelebihan cairan atau darah dalam jaringan tubuh akibat luka, penyakit atau operasi. Terdapat sekitar 15.000 spesies Annelida. Berdasarkan ciri-ciri rambut (seta) pada tubuhnya, filum Annelida dibedakan menjadi tiga kelas yaitu:

a) Polychaeta

Merupakan Annelida yang memiliki banyak seta (rambut). Sebagian besar Polychaeta hidup di laut, tetapi beberapa jenis hidup di air payau dan air tawar. Polychaeta dapat hidup sebagai karnivor dengan memakan Invertebrata kecil, sebagai herbivor dengan memakan ganggang, dan pemakan endapan dengan cara menelan lumpur yang mengandung bahan organik. Tubuh Polychaeta berukuran 5-10 cm dengan diameter 2-10 mm. bagian kepala, terdiri atas bagian prostomium dan peristomium. Pada prostomium, terdapat mata, antenna, dan sepasang palpus. peristomium terletak setelah prostomium. Pada peristomium, terdapat mulut, alat indra, dan sirus (*cirrus*, sungut/rambut kasar sebagai alat peraba). Pada setiap ruas tubuh terdapat sepasang parapodium yang berfungsi untuk alat gerak dan alat pernapasan karena mengandung pembuluh darah yang halus. Polychaeta menangkap mangsa menggunakan faring atau menjulurkan proboscis. Polychaeta memiliki alat indra berupa mata dan statosista. Pada umumnya, Polychaeta bereproduksi secara seksual dan gonorkis. Gamet

atau sel kelamin dapat dikeluarkan melalui metanefridia atau secara debiscene (sobekan dinding tubuh). Terdapat sekitar 8.000 Polychaeta yang teridentifikasi, antara lain cacing palolo (*Eunice sp.*) dan cacing wawo (*Lysidice oele*) yang bisa dimakan, *Nereis* (memiliki tubuh panjang dengan dua buah rahang yang besar), *Myzostoma* (parasit pada Echinodermata), dan *Sabellaria* (Polychaeta yang hidup bergerombol di antara lubang pasir di laut).



Eunice sp.

b) Oligochaeta

Merupakan Annelida yang memiliki sedikit seta (rambut). Sebagian besar Oligochaeta hidup di air tawar, tetapi ada pula yang hidup di air laut, air payau, dan darat (tanah yang lembap). Oligochaeta dibedakan menjadi dua macam yaitu mikrodrile dan megadrile. Mikrodrile merupakan spesies yang hidup di air berukuran 1-3 mm, berdingind tubuh tipis, dan agak transparan. Megadrile merupakan spesies yang hidup di darat, berdingind tubuh tebal, memiliki panjang tubuh 5-20 cm dan ada yang mencapai 3 m. oligochaeta memiliki jaringan kloragogen di sekeliling usus dan pembuluh dorsal, yaitu lapisan sel berwarna kunign yang berfungsi sebagai hati atau berperan dalam proses deaminasi protein, pembentukan aminia, dan sintesis urea. Semua Oligochaeta bersifat hermafrodit, tetapi melakukan perkawinan silang. Oligochaeta memiliki klitelum, yaitu ruas-ruas reproduktif yag berdingind tebal. Perkawinan terjadi diantara dua individu dengan saling bertukar sperma. Beberapa hari setelah perkawinan, klitelum akan menghasilkan lendir yang menyelubungi ruas-ruas anterior dan dinding konkon. Terdapat sekitar 3.500 spesies Oligochaeta yang teridentifikasi, antara lain cacing tanah (*Lumbricus terrestris*), *Tubifex* (cacing yang hidup di perairan tergenang dan tercemar, sering digunakan sebagai pakan ikan), dan cacing raksasa Australia (*Megascolides australis*).



Lumbricus terrestris

c) Hirudinea

Hirudinea biasa disebut dengan lintah. Tubuh lintah tidak memiliki parapodia maupun seta. Lintah memiliki dua buah alat pengisap yang terletak di bagian anterior dan posterior untuk menempel pada inangnya. Lintah hidup secara ektoparasit sementara pada tubuh inang, misalnya sapi, kerbau, dan manusia. Panjang tubuh lintah antara 1-5 cm, tetapi ada pula yang mencapai 20-30 cm. lintah memiliki bentuk tubuh pipih dorsoventral dengan ujung anterior meruncing dan alat pengisap anterior mengelilingi mulut. Jumlah ruas tubuh sejati sebenarnya tetap 34 buah, tetapi lintah memiliki ruas-ruas semu eksternal (annuli). Darah lintah memiliki pigmen hemoglobin, tetapi ada pula yang tidak. Sebagian besar lintah pengisap darah memiliki kelenjar ludah yang menghasilkan antikoagulan hirudin yang berfungsi untuk mengisap darah sebanyak mungkin. Pada waktu mengisap darah, lintah menempelkan alat pengisap anteriornya dan menyayat kulit mangsa dengan tepi rahangnya serta mengeluarkan zat anestetik sehingga korbannya tidak menyadari adanya gigitan. Di belakang rahang, terdapat faring berotot sebagai pompa. Lintah tahan puasa, bahkan ada yang bertahan hidup hingga 1,5 tahun tanpa makan. Semua lintah bersifat hermafrodit dan melakukan perkawinan silang untuk saling bertukar sperma. Terdapat sekitar 500 spesies Hirudinea yang teridentifikasi, antara lain lintah air (*Hirudo medicinalis*) dan pacet (*Haemadipsa*).



Hirudo medicinalis

g. Mollusca

Mollusca adalah hewan bertubuh lunak, tidak beruas-ruas, triploblastik, dan selomata (berongga tubuh sejati). Pada umumnya Mollusca hidup bebas sebagai herbivor dan karnivor dengan memakan ganggang, tumbuh-tumbuhan, udang, kepiting, ikan, hewan Mollusca lainnya dan sisa-sisa organisme. Mollusca hidup di perairan dangkal (laut, air tawar, dan air payau) dan ada pula yang hidup di darat. Ukuran tubuh Mollusca bervariasi, ada yang berukuran beberapa milimeter hingga panjang 18 m. Tubuh Mollusca bentuknya bervariasi, simetri bilateral, tertutup mantel yang menghasilkan cangkang atau tidak, ada pula yang berbentuk hampir bulat atau silindris seperti cacing. Mollusca umumnya memiliki tiga bagian utama yang sama, berupa kaki, massa visera, dan mantel. Kaki Mollusca berotot di bagian telapak kaki mengandung banyak lendir dan silia yang digunakan untuk pergerakan. Massa visera mengandung organ-organ internal, seperti organ pencernaan, ekskresi, dan reproduksi. Mantel merupakan lipatan jaringan yang menutupi massa visera dan berfungsi menyekresikan cangkang. Sistem pencernaan Mollusca lengkap, terdiri dari mulut, esofagus, lambung, usus dan anus. Mollusca memiliki jantung yang terdiri dari dua serambi (aurikel) dan satu bilik (ventrikel). Mollusca memiliki sistem peredaran darah terbuka karena darah tidak beredar di dalam pembuluh tetapi di dalam sinus darah. Alat pernapasan berupa sepasang insang atau lebih, yang disebut ktenidium, paru-paru, atau keduanya. Alat ekskresi berupa sepasang protonefridium. Sistem saraf berbentuk cincin saraf yang melingkari esofagus dengan beberapa pasang ganglion dan dua pasang benang saraf yang berhubungan dengan kaki, mantel, dan organ-organ dalam. Alat Indra berupa osfradium, mata, dan statosista. Osfradium berfungsi sebagai kemoreseptor. Mollusca bereproduksi secara seksual serta bersifat gonorkis, tetapi ada juga yang hermafrodit. Peranan Mollusca yang menguntungkan, antara lain sumber makanan yang mengandung semua jenis asam amino esensial dan asam lemak tidak jenuh, misalnya cumi-cumi (*Loligo*), kerrang darah (*Anadara granosa*), dan kerrang hijau (*Mytilus edulis*). Penghasil mutiara, misalnya *Pinctada maxima*, *Pinctada martensii*, dan *Pinctada margaritifera*. Sebagai bahan hiasan dinding, pajangan rumah, kancing, misalnya cangkang berbagai siput dan kerang. Peranan Mollusca yang merugikan, antara lain Siput air tawar (*Lymnaea*) merupakan inang perantara cacing *Fasciola hepatica* (cacing hati). Hama tanaman budidaya, misalnya bekicot (*Achatina fulica*) dan keong sawah. Terdapat sekitar 10.000 spesies Mollusca yang teridentifikasi. Mollusca dibagi menjadi beberapa kelas, yaitu:

a) Polyplacophora

Polyplacophora dikenal dengan nama chiton. Tubuh berukuran panjang 3 mm hingga 40 cm, berbentuk lonjong, pipih dorsoventral, berwarna gelap, dan memiliki 8 keping cangkang pipih yang tersusun seperti genting. Polyplacophora tidak memiliki mata dan tentakel, tetapi memiliki radula yang besar, kaki lebar dan datar, serta 6-88 pasang insang. Alat ekskresi berupa sepasang nefridium yang besar. Alat indra berupa organ subradula aesthetes yang dapat dijulurkan untuk mendeteksi adanya makanan. Alat reproduksi bersifat gonorkis dan pembuahan terjadi di dalam tubuh atau di luar tubuh induk. Terdapat sekitar 800 spesies chiton yang teridentifikasi, antara lain *Chiton sp.*, *Chaetopleura*, dan *Lepidopleurus*.



Chiton sp.

b) Pelecypoda (Lamellibranchiata, Bivalvia)

Pelecypoda dikenal sebagai kerang, remis, tiram, kijing, atau *scallop*. Pelecypoda hidup bebas, komensalisme, atau parasite di laut pada daerah pasang surut dan di perairan air tawar. Pelecypoda tidak memiliki kepala. Tubuhnya berbentuk pipih secara lateral dan ditutupi oleh sepasang cangkang. Cangkang Pelecypoda tersusun dari tiga lapisan, yaitu periostracum (paling luar), prismatic (lapisan kapur di bagian tengah), dan nakreas (lapisan mutiara). Pelecypoda memiliki peredaran darah terbuka. Alat indra terdapat di tepi mantel berupa tentakel pada sifon inhalan dan ekshalan, sepasang statosista pada kakinya, oseli di sepanjang tepi mantel untuk mendeteksi cahaya, dan osfradium di dalam sifon ekshalan. Pelecypoda bereproduksi secara seksual dengan gonorkis atau hermafrodit. Terdapat sekitar 20.000 spesies, antara lain kerang mutiara (*Pinctada margaritifera*), kerang air tawar (*Anodonta*), pengebor kayu yang dikenal sebagai cacing kapal (*Teredo*), dan pengebor batu karang laut (*Lithophaga*).



Pinctada margaritifera

c) Gastropoda

Gastropoda adalah Mollusca yang berjalan dengan perutnya dan dikenal sebagai siput atau keong. Gastropoda hidup bebas di berbagai habitat (darat, perairan tawar, dan laut) sebagai herbivor dan karnivor. Gastropoda herbivor memakan ganggang, rumput laut, dan tumbuhan lain yang lunak atau membusuk. Gastropoda karnivor memakan cacing, ikan, atau kerang. Ada pula Gastropoda yang hidup endoparasit, misalnya Entoconcha yang hidup di dalam tubuh timun laut dan stilifer yang hidup di dinding tubuh bintang laut. Gastropoda yang hidup ektoparasit, misalnya Brachystoma yang menghisap darah kerang atau cacing Polychaeta. Pada umumnya, Gastropoda memiliki cangkang berbentuk kerucut atau tabung yang melingkar seperti konde (gelung). Cangkang terdiri atas empat lapisan, yaitu periostracum (lapisan teluar, berpigmen, dan mengandung zat tanduk conchiolin), prismatic (lapisan kalsium karbonat terluar) dan lamella (lapisan kalsium karbonat terdalam berupa lembaran aragonite). Kaki Gastropoda memiliki telapak yang datar dengan silia dan berbagai sel kelenjar yang menghasilkan lendir. Gastropoda bernapas menggunakan insang sejati, insang sekunder, permukaan tubuh atau paru-paru. Sistem pencernaan makanan lengkap. Pada radula terdapat gigi-gigi. Sistem peredaran darah terbuka dan jantung terdapat pada pericardium. Gastropoda memiliki sepasang ganglion otak dan benang saraf. Alat indra berupa mata (untuk mendeteksi cahaya), sepasang atau dua pasang tentakel (sebagai alat peraba), osfradium (sebagai kemoreseptor) dan statocista pada kaki. Alat ekskresi berupa sepasang protonefridium. Gastropoda bereproduksi secara seksual. Pada umumnya Gastropoda bersifat gonorkis atau diesis. Terdapat sekitar 60.000 spesies Gastropoda, antara lain bekicot (*Achatina*), siput tanpa cangkang (*Vaginula* dan *Chromodoris*), dan siput air tawar (*Lymnaea*).



Achatina

d) Scaphopoda

Scaphopoda disebut juga siput taring karena memiliki bentuk cangkang yang mirip gading gajah atau taring berwarna putih atau kekuningan. Siput taring hidup membenamkan diri pada pasir atau lumpur di laut. Scaphopoda umumnya memiliki ukuran tubuh 3-6 cm. Pada kepala, terdapat mulut dan kaptakula yang berbentuk filamen untuk menangkap makanan. Scaphopoda memiliki rahang dan radula pada rongga mulutnya, tetapi tidak memiliki mata maupun tentakel. Sistem saraf ganglion otak tidak berpusat. Scaphopoda tidak memiliki insang. Oleh karena itu, pertukaran udara terjadi pada permukaan mantel. Sistem peredaran darah berupa sistem sinus darah karena Scaphopoda tidak memiliki jantung. Alat ekskresi berupa sepasang nefridium. Reproduksi terjadi secara seksual dan gonorkis. Terdapat sekitar 350 spesies, antara lain *Dentalium* dan *Cadulus mayori*.

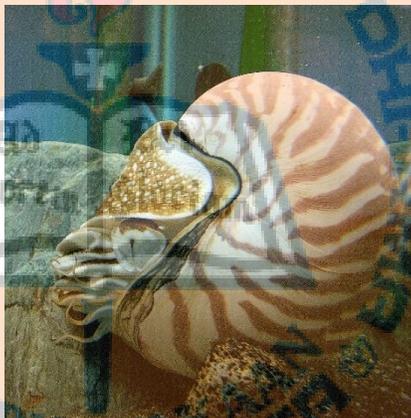


Dentalium

e) Cephalopoda

Cephalopoda merupakan Mollusca yang kakinya berada di kepala dan dikenal sebagai cumi-cumi dan gurita. Ukuran tubuh bervariasi, dari beberapa sentimeter sampai cumi-cumi raksasa berukuran panjang 20 m dan diameter 4 m. Cephalopoda tidak memiliki cangkang luar, kecuali *Nautilus*. Cangkang dalam tersusun dari zat tanduk yang bersifat ringan

dan transparan disebut pen. Semua Cephalopoda merupakan hewan perenang yang memiliki gaya dorong jet untuk memburu mangsanya. Pada umumnya, Cephalopoda bergerak mundur; pergerakan mundur lebih cepat daripada pergerakan maju. Cephalopoda memiliki penglihatan yang tajam untuk mencari mangsa. Jumlah tangan maupun tentakel bervariasi. Sistem pencernaan lengkap, mulai dari mulut, esofagus, lambung, sekum, usus dan anus yang bermuara di rongga mantel. Mulut dilengkapi oleh rahang dan radula. Cephalopoda bernapas menggunakan insang atau dengan seluruh tubuhnya. Sistem peredaran darah tertutup atau darah mengalir di dalam pembuluh. Alat ekskresi berupa nefridium. Sistem saraf berupa pasang ganglia yang memusat membentuk otak yang dilindungi oleh kapsul tulang rawan dan mengelilingi esofagus. Alat indra berupa mata yang berkembang baik dan statosista sebagai alat keseimbangan. Semua Cephalopoda memiliki kantong tinta, kecuali *Nautilus*. Cephalopoda bereproduksi secara seksual dan gonorkis. Terdapat sekitar 650 spesies, antara lain *Nautilus pompilius*, sotong (*Sepia officinalis*), cumi-cumi (*Loligo*), dan *Octopus*.



Nautilus pompilius

h. Arthropoda

Arthropoda adalah hewan yang memiliki kaki dan tubuh beruas-ruas atau berbuku-buku, triploblastik, dan selomata (berongga tubuh sejati). Cara hidup Arthropoda berbeda-beda, ada yang hidup sebagai karnivor atau herbivor, parasite pada organisme, dan ada pula yang bersimbiosis. Arthropoda hidup diberbagai habitat, di darat, perairan tawar atau pun laut. Ukuran tubuh Arthropoda bervariasi, ada yang berukuran kecil kurang dari 0,1 mm hingga yang berukuran lebih dari 3 m. Tubuh Arthropoda yaitu simetri bilateral dan dilindungi oleh eksoskeleton (rangka luar). Arthropoda memiliki anggota tubuh dengan struktur dan fungsi yang berbeda-beda, misalnya sayap untuk terbang, kaki untuk berjalan atau berenang, capit untuk menangkap mangsa, alat kopulasi, alat untuk pertahanan tubuh dan alat reseptor sensori. Tubuh

Arthropoda terdiri dari segmen-segmen dengan jumlah yang bervariasi. Segmen-segmen tubuhnya dapat dibedakan menjadi bagian kepala (kaput), dada (toraks), dan perut (abdomen). Tubuh Arthropoda terbungkus oleh kutikula atau suatu kerangka luar (eksoskeleton) dari zat kitin. Eksoskeleton tidak dapat membesar, sehingga sewaktu-waktu Arthropoda harus melepaskan eksoskeletonnya yang lama dan menyekresi eksoskeleton baru yang lebih besar sesuai dengan ukuran tubuhnya. Proses pelepasan eksoskeleton disebut dengan *molting* atau ekdisis. Sistem pencernaan Arthropoda lengkap, mulai dari mulut, esofagus, lambung, usus, dan anus. Sistem peredaran darah terbuka terdiri atas jantung, arteri pendek dan sinus. Cairan darah pada Arthropoda disebut hemolimfa. Arthropoda bernapas dengan insang, sistem trakea, paru-paru buku, atau permukaan tubuhnya. Pertukaran udara terjadi melalui lubang-lubang respirasi pada setiap segmen tubuh yang disebut spirakel atau stigma. Alat ekskresi berupa tubulus Malpighi atau kelenjar ekskresi. Sistem saraf berupa sistem saraf tangga tali yang dilengkapi dengan ganglia atau otak. Arthropoda bereproduksi secara seksual dan bersifat gonorkis. Reproduksi dapat terjadi melalui perkawinan atau partenogenesis. Peranan Arthropoda yang menguntungkan, antara lain sumber makanan yang mengandung protein tinggi, contohnya udang windu (*Penaeus monodon*), lobster (*Panulirus Homarus*), kepiting (*Scylla serrata*), laron dan gangsir. Menghasilkan madu contohnya lebah madu (*Apis mellifera*). Bahan pakaian sutera, contohnya kepompong ulat sutra (*Bombyx mori*). Membantu penyerbukan tanaman, serangga predator sebagai pemberantas hama tanaman secara biologi. Peranan Arthropoda yang merugikan, antara lain merusak tanaman, yaitu semua larva atau ulat pemakan daun, wereng dan belalang. Inang perantara (vektor) penyakit, misalnya nyamuk *Aedes aegypti* sebagai vektor penyakit demam berdarah. *Anopheles* sebagai vector penyakit malaria, lalat rumah (*Musca domestica*) sebagai vektor penyakit tifus. Lalat tse-tse (*Glossina morsitans*) sebagai vektor penyakit tidur dan laba-laba *Dermacentor variabilis* sebagai vektor demam Rocky Mountain dan tularemia. Parasit pada manusia, contohnya caplak penyebab kudis, kutu rambut kepala. Merusak kayu bangunan, misalnya rayap dan pengebor kayu galangan kapal atau perahu, contohnya Crustacea kelompok Isopoda (*Limnoria lignorum*). Filum Arthropoda dibagi menjadi empat subfilum yaitu Chelicerata, Myriapoda, Crustacea, dan Hexapoda.

a) Chelicerata

Memiliki alat mulut tambahan yang berbentuk seperti cakar. Chelicerata terdiri atas beberapa kelas, yaitu Arachnida, Xiphosura, Pycnogonida, serta Eurypterida dan Chasmataspidida. Kelas Arachnida meliputi laba-laba, kalajengking, ketunggeng, tungau, caplak, dan kutu. Ukuran tubuh

Chelicerata bervariasi, antara 0,1 mm hingga 18 cm. Tubuh terdiri atas dua bagian, yaitu kepala dan dada yang bersatu (sefalotoraks) serta abdomen. Pada sefalotoraks, terdapat empat pasang kaki untuk berjalan. Arachnida memiliki beberapa pasang mata tunggal (oseli). Arachnida tidak memiliki antenna, tetapi memiliki bulu-bulu yang tersebar pada seluruh tubuh sebagai indra peraba. Mulut dilengkapi sepasang kelisera (alat sengat) dan sepasang pedipalpus (alat capit). Kelisera berfungsi mengeluarkan racun untuk melumpuhkan mangsanya, sedangkan pedipalpus berfungsi untuk memegang mangsanya. Sistem pencernaan Arachnida lengkap. Pada umumnya, Arachnida bernapas menggunakan paru-paru buku, terutama spesies yang hidup di darat. Arachnida memiliki peredaran darah terbuka. Alat ekskresi berupa tubulus Malpighi. Sistem saraf Arachnida berbentuk tangga tali dan memiliki ganglion otak di kepala. Arachnida bereproduksi secara seksual melalui perkawinan (kopulasi) dan pembuahan secara internal di tubuh betina. Kelas Arachnida dibagi menjadi tiga ordo, yaitu Araneae, Scorpiones, dan Acarina.

- Araneae

Araneae adalah hewan kelompok laba-laba. Tubuhnya terdiri atas dua bagian, yaitu sefalotoraks yang berbentuk oval dan abdomen yang membulat tidak bersegmen. Araneae memiliki delapan mata sederhana, sepasang pedipalpus dan sepasang kelisera. Di dalam abdomen, terdapat kelenjar sutera yang menghasilkan suatu cairan protein elastik sebagai bahan untuk membuat sarang anyaman sutera. Kelenjar sutera bermuara pada organ di ujung posterior di sebelah ventral anus yang disebut spinneret. Spinneret berbentuk kerucut, dapat berputar bebas, dan memiliki banyak lubang spigot (lubang pengeluaran cairan protein elastik). Spinneret berfungsi untuk memilin cairan protein elastik (cairan sutera) menjadi serat sutera yang padat. Araneae bereproduksi secara seksual dengan kopulasi. Fertilisasi terjadi secara internal. Contoh Araneae, yaitu *Nephila maculate* (*golden orb-web spider*), *Latrodectus mactans* (laba-laba beracun, *black widow*), *Misumena* (*flower crab spider*), dan *Aphonopelma hentzi* (tarantula).



Nephila maculate

- Scorpiones

Scorpiones adalah hewan kelompok kalajengking dan ketunggeng. Tubuh terdiri atas sedalotoraks yang pendek dan abdomen yang bersegmen-segmen. Segmen terakhir bagian posterior merupakan ekor dengan posisi melengkung ke atas punggung dan di lengkapi alat pelnyengat untuk melumpuhkan mangsa. Bulu-bulu yang terdapat di tubuh terutama di kakinga berfungsi sebagai indra peraba dan menangkap getaran tanah sehingga dapat mengetahui mangsa meskipun dalam keadaan gelap. Kalajengking memakan serangga, laba-laba, dan hewan kecil lainnya. Contoh kalajengking, antara lain *Pardinus imperator*, *Typhlochactas mitchelli*, dan *Hadogenes troglodytes*.

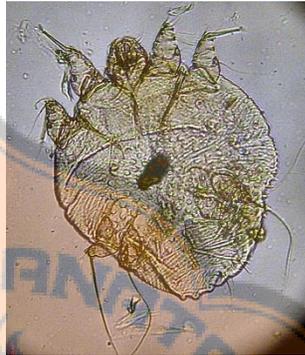


Pardinus imperator

- Acarina

Acarina adalah hewan kelompok tungau, caplak, dan kutu. Tubuh berbentuk bulat hingga lonjong, sefalotoraks dan absomen menyatu dan tidak bersegmen. Bentuk kelisera dan pedipalpus bervariasi. Acarina memiliki empat pasang kaki, masing-masing kaki terdiri atas 6-7 ruas. Acarina bernapas dengan seluruh permukaan tubuh

dan trakea. Caplak pada fase nimfa dan dewasa memiliki alat haller dan gigi hipostom untuk menusuk, sedangkan tungau tidak memilikinya. Caplak mengisap darah dan mengeluarkan cairan koagulan. Contoh Acarina, antara lain *Sarcoptes scabiei* (penyebab penyakit kudis), *Dermatophagoides farina* (tungau debu rumah), dan *Hydracarina* (kutu air yang menyebabkan gatal-gatal).



Sarcoptes scabiei

b) Myriapoda

Hewan Arthropoda yang memiliki kaki berjumlah banyak. Tubuh berbentuk panjang dan langsing dengan segmen-segmen yang serupa. Pada setiap segmen, terdapat sepasang atau dua pasang kaki untuk berjalan. Bagian tubuh terdiri atas kepala (kaput) dan perut (abdomen). Pada kepala, terdapat sepasang antenna, sepasang mata yang terdiri atas sekumpulan oseli, mulut yang dilengkapi oleh sepasang mandibula (rahang bawah), dan dua pasang maksila (rahang atas). Myriapoda bernafas dengan sistem trakea dan spirakel pada setiap segmen tubuhnya. Alat ekskresi berupa tubulus Malpighi. Myriapoda bereproduksi secara seksual, gonorkis, atau diesis, dan pembuahan terjadi di dalam tubuh betina. Myriapoda dapat dibedakan menjadi dua kelas, yaitu:

- Diplopoda

Diplopoda dikenal sebagai keluwang atau hewan kaki seribu. Tubuhnya silindris panjang, berjumlah sekitar 25-100 segmen. Pada bagian ventral setiap segmen abdomen, terdapat dua pasang kaki. Larva hanya memiliki sepasang kaki pada setiap segmen. Spirakel pada setiap segmen berjumlah dua pasang. Diplopoda memiliki sepasang antena yang pendek. Diplopoda bersifat ovipar dan memakan tumbuhan serta sisa-sisa tumbuhan. Kaki seribu berjalan lambat, jika diganggu mereka akan menggulungkan tubuhnya seakan-akan mati. Contohnya *Trigoniulus corallinus* (luwing).



Trigoniuulus corallinus

- Chilopoda

Chilopoda dikenal sebagai kelabang atau lipan. Tubuhnya berbentuk pipih dorsoventral. Pada setiap segmen abdomen, terdapat sepasang kaki di bagian lateral. Kaki pada segmen pertama di belakang kepala termodifikasi menjadi cakar beracun untuk melumpuhkan mangsa. Pada kepala, terdapat sepasang antena yang panjang dan sepasang mata yang memiliki banyak oseli. Spirakel pada setiap segmen tubuh berjumlah sepasang. Chilopoda merupakan hewan ovipar, mampu bergerak dengan cepat dan hidup sebagai predator atau karnivor yang memangsa kecoa atau serangga lainnya. Contohnya, *Scutigera coleoptrata* (lipan rumah) dan *Scolopendra gigantea*.



Scutigera coleoptrata

c) Crustacea

Arthropoda yang memiliki eksoskeleton berupa kulit tubuh atau kutikula yang keras. Kutikula tersebut mengandung zat kapur dan kitin. Crustacea hidup sebagai herbivor, karnivor, pemakan bangkai, atau parasite. Tubuh Crustacea berukuran antara 0,1 mm hingga 60 cm, dengan bentuk yang bervariasi. Tubuh terdiri atas dua bagian, yaitu sefalotoraks dan abdomen yang bersegmen-segmen. Bagian dada dari sefalotoraks merupakan

penyatuan delapan segmen. Pada bagian dada, terdapat maksiliped, sepasang keliped (kaki capit), dan empat pasang pereopod (kaki jalan). Maksiliped berfungsi untuk menyaring dan memasukkan makanan ke dalam mulut, sedangkan keliped berfungsi untuk menangkap makanan dan sebagai alat pertahanan diri dari musuh. Crustacea memiliki hati yang terletak di dekat lambung. Alat ekskresi berupa kelenjar hijau yang menghasilkan cairan berwarna hijau dan terdapat di dasar antenna. Crustacea bernapas menggunakan insang. Crustacea memiliki sistem peredaran darah terbuka, serta memiliki jantung, arteri, dan sinus. Crustacea bereproduksi secara seksual. Pada umumnya, Crustacea bersifat diesis tetapi ada yang hermafrodit. Crustacea dibagi menjadi enam kelas, yaitu

- Remipedia

Merupakan udang purba yang hidup diperairan yang gelap. Tubuh Remipedia berukuran sekitar 30 mm dan terdiri atas kepala dan badan yang memanjang dengan 32 ruas. Remipedia memiliki alat sengat yang tajam dan beracun sebagai jarum injeksi dan berenang dengan punggung sebagai landasan. Hanya terdapat 22 spesies Remipedia, antara lain *Speleonectes atlantida*, *Speleonectes tanumekes*, dan *Godzillgnomus schrami*.



Speleonectes atlantida

- Branchiopoda

Hidup di air tawar. Branchiopoda memiliki jumlah segmen tubuh dan appendage (bagian-bagian tubuh luar) sangat bervariasi, maksila tereduksi atau tidak ada, dan memiliki kaki berbentuk seperti daun. Contohnya, *Artemia salina*, *Lepidocaris rhyniensis*, dan *Daphnia pulex*.



Artemia salina

- Ostracoda

Memiliki tubuh berukuran kecil (0,2-30 mm), berbentuk bulat atau lonjong, ruas-ruas tubuh tampak tidak jelas, dan memiliki antenna yang panjang sebagai alat gerak untuk berenang. Ostracoda memiliki karapas berkeping dua yang menyatu di bagian dorsal dan menutupi bada serta kepala. Ostracoda dapat hidup sebagai zooplankton di laut dengan kedalaman hingga 700 m, sebagai bentos atau melekat di dasar perairan, atau membuat liang. Ostracoda merupakan herbivor, karnivor, predator, atau pemakan detritus. Beberapa spesies ada yang hidup komensalisme dengan Echinodermata atau Crustacea lainnya. Terdapat sekitar 13.000 spesies Ostracoda yang masih hidup, contohnya *Cypridina mediterranea*, *Azygocypridina lowryi* dan *Gigantocypris pellucida*.



Cypridina mediterranea

- Cephalocarida

Merupakan kelompok udang-udangan kecil paling primitive yang masih hidup. Memiliki panjang tubuh sekitar 2-4 mm, maksila tidak berkembang, memakan detritus, hidup sebagai bentos di sedimen lumpur atau pasir dasar laut dengan kedalaman laut hingga 1.500 m, dan bersifat hermafrodit. Terdapat hanya empat genus Cephalocarida, contohnya *Lighiella monniotae* dan *Hutchhinsoniella macracantha*.



Lightiella monniotae

- Maxillopoda
Memiliki tubuh berukuran kecil. Tubuh pendek, terdiri atas bagian kepala (5 ruas), dada (6 ruas), perut (4 ruas), dan sebuah telson. Kepala dan dada ada yang Bersatu. Ada yang memiliki karapas dan ada yang tidak. Mata ada yang memiliki tiga mangkok yang disebut naupliar eyes. Contohnya, *Cyclops bicuspidatus*, *Austromegabalanus Psittacus*, dan *Stygotantulus stocki*.



Cyclops bicuspidatus

- Malacostraca
Memiliki tubuh yang terdiri atas lima ruas kepala, delapan ruas dada, enam ruas perut, dan sebuah telson. Karapas menutupi toraks atau reduksi. Kepala dan dada Bersatu membentuk sefalotoraks. Malacostraca merupakan Crustacea dengan anggota paling banyak, yaitu lebih dari 25.000 spesies. Malacostraca dibagi menjadi beberapa ordo, antara lain Isopoda (berkaki seragam), contohnya *Asellus sp.*, Amphipoda, contohnya *Alicella gigantea*; Stomapoda, contohnya *Odontodactylus latirostris*; dan Decapoda (jumlah kaki sepuluh), contohnya udang windu (*Penaeus monodon*), kelomang (*Pagurus bernhardus*), rajungan (*Portunus*), dan kepiting bakau (*Scylla serrata*).



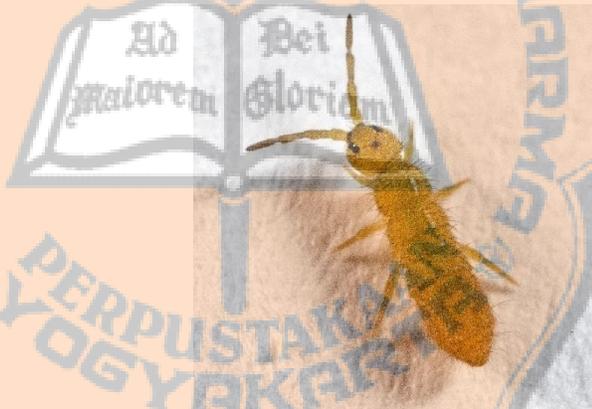
Asellus sp

d) Hexapoda

Arthropoda yang memiliki kaki berjumlah enam. Hexapoda terdiri atas dua kelas, yaitu Entognatha dan Insecta.

- Entognatha

Memiliki alat mulut yang tidak tampak jelas dari luar dan tidak memiliki sayap. Pada umumnya, Entognatha hidup di tanah sebagai detritivor. Entognatha terdiri atas tiga ordo, yaitu Collembola (*Isotoma viridis*), Diplura (*Campodea staphylinus*), dan Protura (*Acerentomon sp.*).



Isotoma viridis

- Insecta

Insecta dikenal sebagai serangga yang memiliki ukuran tubuh bervariasi. Pada umumnya memiliki panjang 2-40 mm. Tubuh serangga terdiri atas tiga bagian, yaitu kepala (kaput), dada (toraks), dan perut (abdomen). Pada kepala, terdapat sepasang mata faset (mata majemuk), mata tunggal (oseli), sepasang antenna dan alat mulut. Pada umumnya, serangga memiliki sepasang atau dua pasang sayap dengan bentuk bervariasi. Tubuh serangga ditutupi oleh kutikula yang mengandung zat tanduk yang berfungsi sebagai eksoskeleton. Serangga mengalami pelepasan eksoskeleton

(ekdisis) atau molting saat terjadi perubahan ukuran dan bentuk tubuh dalam siklus hidupnya. Perubahan bentuk tubuh yang terjadi selama siklus hidupnya disebut metamorfosis. Tidak semua serangga mengalami metamorfosis. Serangga yang tidak mengalami metamorfosis disebut ametabola, contohnya *Lepisma saccharina* (kutu buku). Metamorfosis pada serangga dapat dibedakan menjadi dua macam, yaitu metamorfosis sempurna (holometabola) dan metamorfosis tidak sempurna (hemimetabola).

- Metamorfosis tidak sempurna: telur – nimfa – imago. Contohnya, jangkrik (*Gryllus sp.*), kecoak (*Periplaneta americana*), belalang sembah (*Stagmomantis*), dan capung jarum (*Argia*).
- Metamorfosis sempurna: telur – larva – pupa – imago. Contohnya terjadi pada lalat, kupu-kupu, dan nyamuk.

Sistem pencernaan serangga lengkap, yaitu mulut, faring, esofagus, tembolok untuk menyimpan makanan. Lambung, usus, rektum, dan anus. Tipe mulut serangga bervariasi; ada tipe menggigit dan mengunyah (jangkrik, belalang, kumbang, dan capung), tipe menggigit dan menjilat (lebah dan lalat), tipe menusuk dan mengisap (nyamuk), dan tipe mengisap (kupu-kupu). Serangga memiliki sistem peredaran darah terbuka dan pada umumnya serangga bernapas dengan sistem trakea. Alat ekskresi berupa tubulus Malpighi yang berjumlah 2-250 helai. Sisa ekskresi berupa asam urat yang merupakan sisa metabolisme protein. Serangga memiliki sistem saraf tangga tali. Serangga bereproduksi secara seksual, diesis, dan pembuahan terjadi di dalam tubuh. Beberapa jenis serangga bereproduksi secara parthenogenesis. Terdapat sekitar 900.000 spesies anggota Insecta yang teridentifikasi. Insecta dibagi menjadi beberapa subkelas, antara lain Apterygota dan Pterygota.



Gryllus sp.

i. Echinodermata

Echinodermata merupakan kelompok hewan berkulit duri, triploblastik dan selomata. Semua hewan ini hidup di pantai hingga dasar laut dengan kedalaman 6.000 m. Echinodermata hidup bebas atau bersimbiosis komensalisme (sebagai hewan tempat berlindung bagi hewan lain). Echinodermata merupakan karnivor yang memakan hewan polip Cnidaria, udang, kepiting, kerang, siput, ikan kecil, dan bangkai. Ukuran tubuhnya bervariasi dengan diameter 1-36 cm. Pada saat larva, Echinodermata hidup sebagai plankton dan memiliki bentuk tubuh simetri bilateral, kemudian mengalami metamorfosis hingga dewasa dengan bentuk tubuh simetri radial. Ada Echinodermata yang berbentuk seperti bintang, bulat seperti bola, pipih-bundar, bulat memanjang, atau seperti tumbuhan. Echinodermata tidak memiliki kepala dan tubuh tersusun dalam sumbu oral-aboral. Tubuh Echinodermata tampak kasar dengan adanya tonjolan kerangka atau duri. Hewan ini memiliki kulit yang tipis untuk menutupi rangka mesodermal. Tubuhnya memiliki daya regenerasi yang tinggi bahkan dapat melakukan pemotongan sebagian lengannya dalam kondisi terancam. Echinodermata memiliki sistem pembuluh air (sistem ambulakral) pada rongga tubuhnya untuk menggerakkan kaki tabung. Kaki tabung berfungsi untuk merayap, berpegangan pada substrat, memegang mangsa, dan bernapas. Echinodermata juga memiliki sistem pencernaan yang lengkap, mulai dari mulut, esofagus, lambung, usus dan anus. Echinodermata bernapas dengan insang kulit. Sistem saraf berupa cincin saraf berbentuk segilima yang terletak di sekitar mulut. Echinodermata bereproduksi secara aseksual dan seksual. Reproduksi aseksual dengan pembelahan fisi, yaitu penyekatan dan pemisahan pisin pusat (piringan kecil di pusat tubuh), kemudian masing-masing bagian tubuh yang terpisah akan melakukan regenerasi menjadi individu yang lengkap. Pada umumnya, Echinodermata bersifat gonorkis. Bulu babi dan telur landak laut banyak dikonsumsi manusia. Timun laut juga dapat dijadikan makanan keripik timun laut. Echinodermata juga bermanfaat sebagai pembersih pantai, karena memakan bangkai. Namun, ada pula Echinodermata yang merugikan, antara lain bintang laut yang sering memakan kerang Mutiara di tempat budidaya kerang Mutiara. Terdapat sekitar 6.000 spesies Echinodermata yang teridentifikasi yang dikelompokkan menjadi lima kelas, yaitu:

• Asteroidea

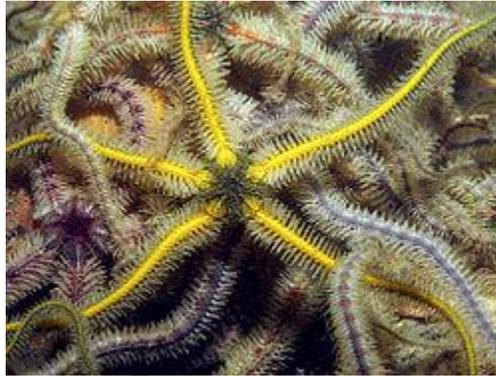
Asteroidea dikenal sebagai bintang laut karena memiliki tubuh seperti bintang pentamer dengan lima buah lengan. Pada umumnya, tubuh Asteroidea berdiameter 10-20 cm, Asteroidea terkecil berdiameter 1 cm,

sedangkan yang terbesar berdiameter 100 cm. pada permukaan tubuh, terdapat duri-duri, papula, insang kulit, dan pediselaria. Epidermis memiliki sel kelenjar lendir yang menghasilkan lendir untuk melindungi tubuh. Mulut terletak di pusat pisin oral, sedangkan anus terletak di pusat pisin aboral yang berdekatan dengan madreporit. Sistem pencernaan lengkap mulai dari mulut hingga anus. Bintang laut merupakan karnivor yang memakan hewan invertebrata lain, ikan dan bangkai. Bintang laut memiliki daya regenerasi yang tinggi dan dapat melakukan pemotongan bagian lengannya jika mengalami gangguan. Bintang laut bereproduksi secara aseksual dan seksual. Reproduksi secara aseksual, yaitu dengan pembelahan fisi yang diawali dengan penyekatan tubuh pada bagian pisin pusat. Contoh Asteroidea, antara lain *Luidia* (hampir punah), *Asterias forbesi*, *Linckia*, dan *Astropecten*.



Luidia

- Ophiuroidea
Echinodermata yang berbentuk bintang dengan pisin pusat kecil (1-3 cm) dan memiliki lima lengan yang panjang dan langsing, yang terkadang bercabang-cabang. Ophiuroidea disebut juga bintang mengular. Kaki tabung tidak memiliki ampula dan alat pengisap. Madreporit terletak di bagian oral. Memiliki mulut di bagian oral, tetapi tidak memiliki anus. Sisa pencernaan dimuntahkan melalui mulut. Lengan dari Ophiuroidea rapuh dan mudah putus, tetapi akan segera ditumbuhi lengan baru. Alat reproduksi bersifat gonorkis dan pembuahan terjadi secara eksternal menghasilkan larva berbentuk simetri bilateral yang berenang bebas. Contoh Ophiuroidea, antara lain *Ophiothrix fragilis*, *Ophiomyxa*, dan *Gorgocephalus*.



Ophiothrix fragilis

- Echinoidea

Echinoidea dikenal dengan sebutan bulu babi atau dolar pasir. Echinoidea memiliki bentuk tubuh bulat seperti bola atau pipih bundar seperti uang logam. Echinoidea tidak memiliki lengan namun mempunyai duri-duri yang dapat digerakkan. Echinoidea bergerak dengan kaki tabung dan duri-duri. Pada umumnya, Echinoidea memiliki dua macam duri, yaitu duri panjang dan duri pendek. Pada spesies tertentu duri mengandung racun untuk pertahanan diri, misalnya pada *Asthensoma*. Di antara duri-duri, terdapat pediselaria dengan tiga gigi. Sistem pencernaan Echinoidea lengkap dari mulut hingga anus. Echinoidea memakan ganggang, hewan-hewan kecil, bangkai, dan sisa-sisa bahan organik. Echinoidea bereproduksi secara generatif dan bersifat diseis atau alat kelamin gonorkis. Terdapat sekitar 950 spesies Echinoidea, antara lain bulu babi (*Cidaris* dan *Diadema*), bulu babi jantung yang memiliki tubuh berbentuk oval agak panjang (*Spatangus*, *Meoma ventricose*, dan *Echinocardium flavescens*), dan dolar pasir yang memiliki tubuh pipih dan bundar (*Clypeaster* dan *Fibularia*).



Cidaris

- Crinoidea

Crinoidea dikenal sebagai lili laut karena bentuk tubuhnya bertangkai mirip bunga lili. Ada juga Crinoidea yang tidak bertangkai, disebut bintang bulu karena lengan-lengannya seperti bulu unggas. Pada umumnya, Crinoidea

bewarna merah-ungu. Crinoidea hidup di daerah pasang surut hingga kedalaman 4.000 m. lili laut hidup di laut yang dalam, sedangkan bintang bulu hidup di laut dangkal. Tubuh lili laut terdiri atas kelopak (kaliks) berbentuk mangkuk kecil dari pelat-pelat kapur dan lima buah lengan yang bagian pangkalnya bercabang sehingga tampak berjumlah 10 lengan atau lebih. Tubuh Crinoidea memiliki daya regenerasi yang besar. Mulut terletak dibagian oral yang dikelilingi lengan. Sisa pencernaan dibuang melalui anus yang terletak dibagian oral. Sistem saluran air sangat sederhana. Crinoidea tidak memiliki madreporite ataupun ampula sehingga Gerakan kaki tabung dikendalikan oleh kontaksi saluran cincin yang dilengkapi serat otot melingkar. Reproduksi Crinoidea terjadi secara seksual dan bersifat gonorkis. Terdapat sekitar 630 spesies Crinoidea, antara lain lili laut (*Ptilocrinus pinnatus*) dan bintang bulu (*Antedon bifida* dan *Antedon loveni*).



Ptilocrinus pinnatus

- **Holothuroidea**
Holothuroidea dikenal sebagai mentimun laut. Tubuh berbentuk silindris (bulat memanjang) berukuran sekitar 15-35 cm. permukaan tubuh tidak keras dan tidak berduri. Holothuroidea membenamkan diri ke pasir sehingga yang tampak hanya bagian posteriornya. Holothuroidea aktif mencari makan pada malam hari. Makanan berupa plankton dan sisa-sisa bahan organik. Mulut terletak di bagian anterior dan anus di bagian posterior. Mulut maupun tentakel dapat ditarik ke dalam dinding tubuh jika Holothuroidea terganggu. Di bagian dorsal, terdapat dua daerah kaki tabung sebagai alat peraba dan alat bernapas. Holothuroidea memiliki sistem saluran air lengkap, tetapi bukan air laut yang masuk atau keluar madreporit, melainkan cairan rongga tubuh. Holothuroidea bernapas dengan alat pernapasan yang disebut pohon pernapasan dan seluruh permukaan tubuhnya. Holothuroidea memiliki siste, peredaran darah

hemal yang terdiri atas sebuah sinus cincin hemal dan sinus radial hemal yang sejajar dengan saluran cincin dan saluran radial sistem pembuluh air. Holothuroidea tidak memiliki jantung. Holothuroidea memiliki daya regenerasi yang tinggi. Holothuroidea menghindari mangsanya dengan cara eviserasi, yaitu autotomy (sobekan) dan pelepasan pohon pernapasan, usus gonadnya melalui kloaka, kemudian dapat diregenerasi dalam beberapa hari oleh sel-sel dibagian dalam tubuh. Holothuroidea bereproduksi secara seksual, bersifat gonorkis atau hermafrodit dan pembuahan terjadi secara eksternal. Terdapat sekitar 1.200 spesies Holothuroidea, antara lain *Cucumaria sp.*, *Holothuria edulis*, dan *Thyone sp.*



Cucumaria sp.

3. Chordata

Chordata diberi nama berdasarkan adanya struktur notokorda yang ditemukan pada saat embrio. Hewan Chordata memiliki empat ciri khas pada waktu tertentu dalam daur hidupnya, yaitu memiliki notokorda, tali saraf dorsal berlubang, celah faring, dan ekor pasca-anus yang berotot. Terkadang, ciri-ciri khas tersebut ditemukan hanya pada masa embrionik. Filum Chordata terdiri atas tiga subfilum, yaitu Urochordata, Cephalochordata, dan Vertebrata. Urochordata dan Cephalochordata tidak bertulang belakang atau disebut juga Acraina (tidak bertengkorak), sedangkan kelompok Vertebrata termasuk Craniata (hewan yang memiliki tengkorak).

4. Vertebrata

Ciri-ciri Umum Vertebrata

- a. Sebagian atau seluruh notokorda digantikan oleh ruas-ruas tulang belakang
- b. Memiliki tengkorak atau cranium yang berisi otak
- c. Memiliki endoskeleton (kerangka dalam) yang tersusun dari tulang keras maupun tulang rawan

- d. Bertubuh kecil hingga besar dengan bentuk tubuh simetri bilateral
- e. Memiliki anggota badan yang berfungsi sebagai alat gerak, misalnya sirip, ekor, kaki, atau tangan yang tersusun dari otot dan tulang.
- f. Memiliki dua pasang rahang, kecuali pada Agnatha
- g. Sistem peredaran darah tertutup, yaitu darah mengalir di dalam pembuluh darah. Jantung terdiri atas ruangan-ruangan berupa bilik (ventrikel) dan serambi (atrium). Darah mengandung pigmen hemoglobin yang terdapat pada sel-sel darah merah (eritrosit).
- h. Sistem pencernaan lengkap (mulut, kerongkongan, lambung, usus, dan anus).
- i. Alat pernapasan berupa insang atau paru-paru. Pada Vertebrata tingkat tinggi, celah insang hanya terdapat pada fase embrio.
- j. Memiliki sepasang ginjal sebagai alat ekskresi
- k. Memiliki alat indra berupa sepasang mata dan sepasang telinga
- l. Alat kelamin terpisah atau hermafrodit; fertilisasi eksternal atau internal; bersifat ovipar, ovovivipar atau vivipar.

Subfilum Vertebrata dapat dibagi menjadi dua superkelas, yaitu Pisces berupa ikan dengan sirip yang berpasangan dan Tetrapoda yang memiliki kaki berpasangan. Pisces meliputi kelas Agnatha, Chondrichthyes, dan Osteichthyes, sedangkan Tetrapoda meliputi kelas Amphibia, Reptilia, Aves, dan Mammalia.

a. Pisces (Ikan)

Pisces merupakan Vertebrata akuatik (hidup di air) yang memiliki ciri-ciri sebagai berikut:

- Tubuh terdiri dari kepala, badan, dan ekor. Tubuh ditutupi oleh kulit yang pada umumnya bersisik dan berlendir. Terdapat empat tipe sisik, yaitu ganoid, placoid, stenoid, dan sikloid. Pisces memiliki sirip untuk berenang. Endoskeleton tersusun dari tulang rawan atau tulang keras.
- Pisces bernapas dengan insang. Insang ditutupi oleh operculum. Terdapat insang yang mengalami perluasan yang disebut labirin. Pisces memiliki organ tambahan berupa gelembung renang yang berfungsi membantu pernapasan dan sebagai alat hidrostatik.
- Pisces bersifat poikiloterm (berdarah dingin/suhu tubuh dipengaruhi oleh lingkungan)
- Sistem peredaran darah tertutup tunggal, yaitu dalam satu kali peredaran, darah hanya satu kali melalui jantung. Jantung terdiri atas dua ruangan, yaitu ventrikel dan satu atrium.
- Sistem pencernaan lengkap mulai dari mulut, kerongkongan, lambung, usus dan anus.

- Alat ekskresi berupa ginjal dengan tipe pronefron dari mesonefron.
- Sistem koordinasi terdiri dari sistem saraf pusat (otak dan sumsum tulang belakang) dan sistem hormon. Pisces memiliki alat Indra berupa sepasang mata, sepasang telinga dalam, Indra pembau, dan Gurat sisi. Gurat sisi terdapat di sepanjang sisi tubuhnya dan berfungsi untuk mengetahui perubahan tekanan air
- Alat kelamin terpisah atau hermafrodit. Fertilisasi terjadi secara eksternal dan internal.

Pisces dibagi menjadi tiga kelas, yaitu:

- **Agnatha (ikan tidak berahang)**
Agnatha terdapat di Amerika Utara dan Eropa. Sebagian besar Agnatha hidup di dasar perairan laut atau air tawar dengan memakan bangkai atau parasite pada ikan lainnya. Tubuh Agnatha berbentuk silindris memanjang dan berukuran sekitar 76-90 cm. agnatha tidak memiliki rahang namun memiliki mulut berbentuk lingkaran dan berparut, memiliki lidah dan gigi tersusun dari zat tanduk, tidak memiliki sirip yang berpasangan, kulit tidak bersisik serta bertubuh lunak dan berlendir. Rangkanya tersusun dari tulang rawan. Alat kelamin Agnatha terpisah atau hermafrodit pada saat larva dan fertilisasi terjadi secara eksternal. Contohnya, belut laut atau lamprey laut (*Petromyzon marinus*), lamprey sungai (*Lampetra fluviatilis*), dan *Myxine sp.*



Petromyzon marinus

- **Chondrichthyes (ikan bertulang rawan)**
Kulit tubuhnya tertutup oleh sisik-sisik placoid yang kasar, berisi dentin (mesodermal), dan dilapisi dengan email (ectodermal). Otot-otot tubuh memiliki segmen (miotom). Rangka atau endoskeleton tersusun dari tulang rawan. Chondrichthyes memiliki dua pasang sirip dengan sirip ekor yang pada umumnya heteroserkal. Mulut terletak dibagian bawah dengan lidah dan rahang. Rahang tertutup

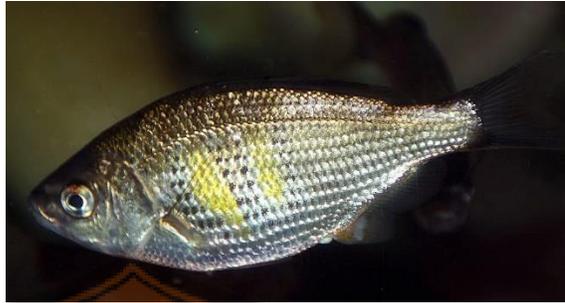
oleh gigi. Alat pencernaan lengkap mulai dari mulut, faring, esofagus, lambung, usus, rectum, dan kloaka. Kloaka merupakan lubang keluar dari sistem pencernaan, sistem ekskresi, dan sistem reproduksi. Alat kelamin terpisah dan fertilisasi terjadi secara eksternal atau internal. Chondrichthyes bersifat ovipar atau ovovivipar, contohnya ikan hiu (*Squalus sp.*), ikan pari (*Makararaja sp.*), pari listrik (*Torpedo marmorata*), pari macan (*Taeniura lymma*), dan *Chimarea sp.*



Squalus sp.

- Osteichthyes (ikan bertulang sejati).
Osteichthyes hidup di laut, air tawar dan rawa-rawa. Ukuran tubuh bervariasi yaitu antara 1 cm hingga 6 m. Osteichthyes merupakan ikan bertulang sejati dengan endoskeleton yang mengandung matriks kalsium fosfat yang keras. Kulit ditutupi oleh sisik bertipe ganoid, sikloid, atau stenoid, tetapi ada pula yang tidak bersisik. Otot tubuh bersegmen-segmen. Mulut berahang dan memiliki gigi serta lidah. Osteichthyes bernapas dengan insang yang ditutupi oleh operculum (tutup insang). Osteichthyes memiliki gelembung renang yang berfungsi membantu pernapasan dan sebagai alat hidrostatis, yaitu menyesuaikan berat tubuh dengan kedalaman air. Darah berwarna pucat dan mengandung eritrosit berinti dan leukosit. Alat pencernaan lengkap mulai dari mulut, faring, esofagus, lambung, usus, dan anus. Alat ekskresi berupa sepasang ginjal berwarna kehitaman dan urin dikeluarkan melalui sinus urogenital. Alat indra berupa mata, telinga, saku olfaktorik pada moncong, dan gurat sisi untuk mendeteksi perubahan tekanan arus air. Alat kelamin terletak terpisah. Pada umumnya, Osteichthyes bersifat ovipar dan fertilisasinya terjadi secara internal, contohnya ikan perak (*Symptotygaster aggregate*), ikan mas koki (*Carrasius auratus*), ikan

terbang (*Cypselurus sp.*), kuda laut (*Hippocampus sp.*), ikan lele (*Ameiurus melas*), ikan gabus (*Channa striata*), ikan arwana (*Osteoglossum bicirrhosum*), dan bandeng (*Chanos chanos*)



Symatogaster aggregate

Peranan Pisces (Ikan)

- Daging ikan merupakan sumber protein tinggi dan mengandung asam lemak tidak jenuh
- Kulit ikan tertentu dapat disamak untuk dibuat tas, dompet, sepatu dan jaket
- Tulang ikan dimanfaatkan untuk bahan pembuatan lem.
- Dipelihara sebagai ikan hias di akuarium
- Pemberantasan nyamuk secara biologi
- Beberapa jenis ikan yang ganas dapat menyerang dan membahayakan manusia terutama bagi perenan

b. Amphibia

Amphibia meliputi katak, salamander dan caecilian (tidak berkaki). Amphibia merupakan hewan yang dapat hidup di darat dan di air tawar, tetapi tidak hidup di laut.

Ciri-ciri Umum Amphibia

- Tubuh memiliki bagian kepala dan badan, misalnya pada katak, atau kepala, badan, ekor, misalnya pada salamander.
- Kulit lunak, berkilau, dan selalu basah. Kulit tidak bersisik kecuali salamander. Di antara kulit dan jaringan itit di bawahnya, terdapat rongga berisi cairan limfa. Pada bangkong yang berwarna cerah, kulitnya menghasilkan cairan beracun bagi hewan lainnya.
- Amphibia memiliki dua pasang kaki untuk berjalan, melompat, dan berenang. Pada katak, kaki belakang lebih panjang daripada kaki depan, rangka kaki depan terdiri atas humerus, radio-ulna, karpal, metacarpal, dan falang (tulang jari-jari). Rangka kaki belakang terdiri

atas femur, tibio-febula, tarsal, metatarsal, dan falang. Kaki depan memiliki empat jari, sedangkan kaki belakang memiliki lima jari. Di antara jari-jari, terdapat selaput renang.

- Alat pernapasan berupa insang, kulit, dan paru-paru. Katak dewasa bernapas dengan paru-paru yang berupa kantong-kantong dengan dinding yang memiliki banyak ruangan.
- Amphibia merupakan hewan poikiloterm (berdarah dingin)
- Jantung amphibia terdiri atas tiga ruangan, yaitu atrium, ventrikel, dan dua atrium. Peredaran darah tertutup ganda, artinya darah dua kali melewati jantung dalam satu kali peredaran.
- Amphibia memiliki sistem pencernaan lengkap mulai dari mulut, faring, esofagus, lambung, anus, dan rectum yang bersatu dengan kloaka. Amphibia memiliki hati, kantong empedu, dan pankreas.
- Sistem ekskresi berupa ginjal tipe mesonefroid dan saluran kemih yang membawa secret ke kloaka. Amphibia memiliki kandung kemih di sebelah sisi ventral kloaka.
- Sistem koordinasi terdiri dari sistem saraf dan sistem endokrin. Sistem saraf berupa otak yang terbagi menjadi lima bagian dan 10 saraf kranial. Sistem endokrin berupa kelenjar tiroid, kelenjar adrenal, pulau-pulau Langerhans dalam pankreas, dan gonad.
- Sistem indra terdiri atas mata, lubang hidung, dan telinga
- Amphibia memiliki alat kelamin terpisah. Pada umumnya, Amphibia bersifat ovipar, tetapi ada pula yang ovovivipar dan vivipar, dimana telur disimpan di dalam saluran reproduksi betina.

Terdapat sekitar 4.000 spesies Amphibia, yang terbagi dalam tiga ordo, yaitu Apoda (Gymnophiona), contohnya *Ichthyophis beddomei* (salamander cacing), Urodela (Caudata), contohnya *Plethodon glutinosus* (salamander berlendir), dan Anura (*Salientia*), contohnya bangkong (*Bufo bufo*) dan katak pohon (*Hyla caerulea*).



Hyla caerulea

Peranan Amphibia

- Katak diambil daging dan telurnya untuk dimakan
- Kulit katak dapat disamak, untuk dibuat kerajinan
- Katak berfungsi sebagai pemberantas nyamuk secara biologi
- Katak dapat digunakan untuk tes kehamilan misalnya Bufo menatositicus karena menghasilkan hormon perangsang gonad yang memiliki efek sama dengan hormon perangsang gonad yang terdapat dalam urin wanita hamil.
- Racun bufotalin dan bufotenine yang dihasilkan kodok Bufo marinus dimanfaatkan sebagai penguat denyut jantung
- Orang Indian menggunakan racun katak untuk racun panah

c. Reptilia

Reptilia meliputi hewan kadal, tokek, cicak, buaya, ular, penyu, atau kura-kura. Reptilia hidup di darat, perairan tawar, rawa-rawa, dan laut, tetapi reptilia cenderung beradaptasi dengan kehidupan di darat.

Ciri-ciri Umum Reptilia

- Ukuran tubuh bervariasi. Tubuh terdiri atas bagian kepala, leher, badan dan ekor. Tengkorak memiliki satu tonjolan di bagian belakang. Reptilia memiliki dua pasang kaki berjari lima, kecuali pada ular.
- Kulit tubuh kering dan tertutup oleh sisik atau lempeng epidermal. Sisik mengandung protein keratin yang menyebabkan kulit menjadi kedap air dan membantu mencegah dehidrasi di udara yang kering. Reptilia mengalami pergantian kulit (molting), yaitu kulit luar secara periodik akan terlepas, kecuali pada buaya dan kura-kura.
- Reptilia memiliki kelenjar bau di dekat kloaka. Pada kura-kura kelenjar bau terdapat di antara karapaks (perisai dorsal) dan plastron (perisai ventral).
- Reptilia bernapas dengan paru-paru. Pada kura-kura pertukaran gas juga terjadi di bagian permukaan kloaknya yang lembap.
- Reptilia merupakan hewan poikiloterm (berdarah dingin). Reptilia mengontrol suhu tubuhnya bukan dengan metabolisme tubuh, melainkan dengan adaptasi tingkah laku, contohnya kadal sering berjemur di bawah terik matahari ketika udara sejuk dan mencari tempat teduh jika udara terlalu panas.
- Alat pencernaan lengkap mulai dari mulut, faring, esofagus, lambung, usus halus, usus besar, dan kloaka. Pada mulut terdapat gigi dan lidah. Reptilia memiliki hati dan pancreas.

- Reptilia memiliki peredaran darah tertutup ganda. Jantung terdiri atas empat ruangan, yaitu dua serambi (atrium) dan dua bilik (ventrikel), tetapi sekat antara kedua bilik belum sempurna.
- Alat ekskresi berupa sepasang ginjal yang berbentuk pipih. Reptilia memiliki kandung kemih, tetapi urin dikeluarkan melalui kloaka bersama tinja. Hasil ekskresi berupa asam urat yang berwarna putih berbentuk pasta (bubur) dan kelebihan air diserap kembali oleh bagian tabung ginjal.
- Alat indra berupa mata, telinga, dan hidung. Mata memiliki kelenjar air mata untuk menjaga agar mata selalu basah. Kemampuan melihat tajam terdapat pada ular, iguana, kadal, bunglon, dan tokek. Lubang telinga pada beberapa reptilia ada yang tertutup kulit.
- Sistem saraf berupa otak dengan 12 pasang saraf kranial
- Alat kelamin pada reptilia berpisah. Fertilisasi terjadi secara internal di dalam tubuh betina. Pada umumnya, reptilia bersifat ovipar (bertelur), tetapi ada yang ovovivipar, misalnya kadal.
- Reptilia cenderung berumur panjang

Klasifikasi reptilia terdapat sekitar 6.500 spesies yang teridentifikasi yang dikelompokkan ke dalam ordo yaitu

- Rhynchocephalia (Reptilia primitive), contohnya *Sphenodon punctatus* (tuatara yang hidup di pulau-pulau kecil Selandia Baru)
- Chelonia (Testudinata, bangsa kura-kura), contohnya penyu berduri (*Heosemys spinosa*), penyu hijau (*Chelonia mydas*), dan penyu belimbing (*Dermochyles coriacea*).
- Squamata (bangsa kadal dan ular), mencakup tiga sub ordo, yaitu:
 - Sauria (Lancertilia atau kadal), contohnya cicak rumah (*Hemidactylus frenatus*), tokek (*Gekko gekko*), biawak Komodo (*Varanus komodoensis*), dan bunglon (*Chamaeleo dilepis*).
 - Amphisbaena (kadal cacing), contohnya, *Bipes biperus* dan *Amphisbaena alba*.
 - Serpentes (ular), contohnya ular boa pembelit (*Boa constrictor*), ular sanca raja (*Python regius*), ular laut (*Hydrophis fasciatus*), dan ular welang (*Bungarus fasciatus*).
- Crocodilia (Loricata, bangsa alligator dan buaya), contohnya *Alligator sinensis*, buaya muara (*Crocodylus porosus*), dan buaya air tawar Papua (*Crocodylus novaeguineae*).



Alligator sinensis

Peranan Reptilia

- Bahan pangan, misalnya daging atau telur ular dan penyu
- Obat-obatan, misalnya minyak dan bisa ular yang sering digunakan sebagai bahan obat
- Bahan kosmetika, misalnya minyak bulus yang dipercaya dapat menghaluskan kulit
- Sebagai predator alamiah, yaitu pemangsa serangga dan tikus

d. Aves (Burung)

Aves adalah Vertebrata yang tubuhnya ditutupi oleh bulu yang berasal dari epidermis dan memiliki bermacam-macam adaptasi untuk terbang. Aves meliputi burung, ayam, angsa dan bebek (itik).

Ciri-ciri Umum Aves (Burung)

- Ukuran tubuh bervariasi. Tubuh terdiri atas bagian kepala, leher, badan, dan ekor.
- Mulut berparuh yang tersusun atas zat tandul, tidak memiliki gigi dan lidah tidak dapat dijulurkan. Bentuk paruh bervariasi sesuai dengan jenis makanannya.
- Mata berkembang baik, memiliki kelopak mata, membran niktitan, dan kelenjar air mata. Pada umumnya, mata terdapat di bagian sisi pada kepala. Mata pada burung hantu terletak berdampingan. Telinga tidak berdaun telinga dan terdapat sebuah osikula auditori pada telinga tengah. Aves memiliki sepasang lubang hidung.
- Aves memiliki sepasang kaki untuk berjalan, bertengger, berenang, mencakar-cakar tanah, memegang makanan atau untuk menangkap dan mencengkeram mangsa. Jari kaki berjumlah dua, tiga, atau empat. Kulit kaki bagian bawah dan jari-jarinya tersusun dari zat tanduk yang keras.
- Aves memiliki sayap untuk terbang. Kecepatan terbang berkisar 30-75 km/jam.
- Aves bernapas dengan paru-paru yang berhubungan dengan pundi-pundi udara sebagai alat pernapasan tambahan. Pundi-pundi udara

berupa kantong selaput yang ringan, yaitu sepasang di leher, sebuah di antara tulang selangka yang bercabang-cabang membentuk kantong udara pada lengan atas. Sepasang di dada depan, sepasang di dada belakang, dan sepasang di perut. Cadangan udara di dalam pundi-pundi udara berguna untuk pernapasan pada saat terbang. Pundi-pundi udara akan terisi udara kembali pada saat burung melayang tanpa mengempakkan sayapnya.

- Aves memiliki alat suara siring yang terdapat di percabangan trakea.
- Sistem pencernaan aves lengkap meliputi mulut, esofagus, tembolok, lambung kelenjar, empedal berdinding tebal, usus halus, usus besar, dan kloaka. Pada mulut, terdapat kelenjar ludah. Di antara usus halus dan usus besar. Terdapat sepasang usus buntu (sekum). Aves memiliki pankreas, hati, dan empedu.
- Aves bersifat homoioterm (berdarah panas) karena mempertahankan suhu tubuhnya dengan bulu-bulu (bulu sebagai isolator panas). Suhu tubuh Aves berkisar antara 40,5-42°C.
- Aves memiliki peredaran darah ganda, artinya dalam satu kali peredaran darah ke seluruh tubuh, darah melewati jantung dua kali.
- Alat ekskresi berupa ginjal metanefros dan tidak memiliki kandung kemih.
- Sistem saraf berupa otak dengan serebrum dan lobus optikus yang berkembang baik. Aves memiliki 12 pasang saraf kranial.
- Aves bersifat ovipar dan fertilisasi terjadi secara internal. Telur bercangkang keras. Aves betina memiliki satu ovarium (di sebelah kiri tubuh) dan beberapa spesies mengerami telurnya.

Klasifikasi aves terdapat sekitar 8.600 spesies yang masih hidup dan dikelompokkan ke dalam sekitar 28 ordo antara lain:

- Galliformes (unggas), contohnya kalkun (*Meleagris gallopavo*), dan ayam buras (*Gallus domesticus*).
- Casuariiformes (kasuari), contohnya emu (*Dromaius novaehollandiae*) dan kasuari bergelambir ganda (*Casuarius casuarius*).
- Passeriformes (burung penyanyi), contohnya beo (*Gracula religiosa*) dan jalak Bali (*Leucopsar rothschildi*)
- Strigiformes (burung hantu), memiliki bulu yang sangat halus, berekor pendek, kepala besar dan bulat, mata besar mengarah ke depan dikelilingi piringan wajahnya, paruh berkait, cakarnya tajam, dan mencari makan pada malam hari. Contohnya, burung hantu

sayap bundar (*Uroglaux dimorpha*) dan burung hantu hutan (*Strix sp.*).

- Psittaciformes (burung nuri), contohnya betet kepala biru (*Pionus menstruus*) dan kakatua berjambul (*Cacatua chrysaetos*).
- Columbiformes (burung merpati), contohnya perkutut (*Geopelia striata*) dan burung dara mahkota elok (*Goura cristata*).
- Ciconiiformes (burung bangau), contohnya kuntul putih besar (*Egretta alba*) dan bangau (*Mycteria leucocephala*).



Meleagris gallopavo

Peranan Aves

- Telur dan dagingnya untuk bahan makanan dan sumber protein. Sarang wallet dibuat maskaan sop sarang burung.
- Bahan obat, misalnya sarang burung wallet dan telur itik
- Hiburan, misalnya burung yang memiliki suara merdu dan burung yang dapat dilatih bermain sirkus.
- Bahan industri, misalnya bulu entok untuk membuat kok (*shuttlecock*) dan pengisi bantal
- Predator alamiah yang memangsa ular dan serangga

e. Mammalia

Mammalia meliputi hewan yang memiliki kelenjar susu pada betinanya, sedangkan pada individu jantan, kelenjar susu mengamali reduksi.

Ciri-ciri Umum Mmmalia

- Tubuh terdiri atas bagian kepala, leher, badan, dan ekor. Anggota gerak depan dan belakang memiliki jari-jari. Anggota gerak depan termodifikasi untuk fungsi berlari, menggali lubang, berenang dan terbang. Pada jari, terdapat kuku atau cakar.
- Mammalia memiliki kelenjar susu (glandula mammae) di dada, perut, atau di ketiak anggota badan. Kelenjar susu pada individu betina dapat

mengeluarkan air susu setelah kelahiran anak. Kelenjar susu pada kelompok Marsupialia (Mamalia berkantong) dan hewan Placentalia (hewan yang memberi makan janin melalui plasenta) memiliki puting, sedangkan Monotremata (Mamalia beretelur) tidak memiliki puting. Kelenjar susu pada Mamalia jantan menyusut dan tidak menghasilkan air susu.

- Mammalia memiliki rambut, sedikitnya dalam satu fase siklus hidupnya. Setiap helai rambut tumbuh di dalam kantong yang mengeluarkan minyak pada kulit. Kantong-kantong rambut terletak dalam posisi miring sehingga rambut memiliki arah tertentu. Rambut dapat berdiri karena otot-otot di dalam kulit.
- Mammalia bersifat homoioterm (berdarah panas). Tubuh dipertahankan pada suhu 36°C. Beberapa spesies melakukan hibernasi, yaitu tidak aktif atau tidur selama musim dingin. Pada saat udara panas, kelebihan panas tubuh dibuang melalui keringat.
- Ruas tulang belakang leher pada mammalia berjumlah tujuh buah.
- Mammalia memiliki sekat yang membatasi rongga dada dan rongga perut yang disebut diafragma
- Sistem pencernaan mammalia lengkap mulai dari mulut, faring, esofagus, lambung, usus halus, usus besar, dan anus. Rahang bawah pada mulut dibentuk oleh satu tulang tunggal. Pada pinggir rahang, terdapat gigi. Pada umumnya, terdapat empat tipe gigi, yaitu gigi seri (incisivus), gigi taring (caninus), gigi geraham depan (premolar), dan gigi geraham belakang (molar). Mamalia hanya berganti gigi satu kali. Mamalia memiliki sekum (usus buntu) pada pertemuan usus halus dengan kolon. Pada sekum, terdapat umbai cacing (apendiks vermiformis). Mamalia memiliki hati, empedu dan pankreas.
- Peredaran darah pada mammalia tertutup dan ganda, yang terbagi menjadi peredaran darah besar dan peredaran darah kecil. Jantung terdiri atas dua serambi (atrium) dan dua bilik (ventrikel). Sel darah merah (eritrosit) berbentuk bikonkaf dan tidak berinti.
- Mammalia bernapas dengan paru-paru yang terdiri atas dua lobus dan terdapat di dalam ruang pleura. Pada laring, terdapat pita suara.
- Sistem ekskresi berupa ginjal metanefros dengan dua ureter yang mengalirkan urine ke kandung kemih (vesika urinaria).
- Alat indra berupa mata, telinga, lidah dan hidung. Mata dilindungi oleh kelopak mata atas dan kelopak mata bawah yang dapat di pejamkan. Mamalia memiliki tiga tulang pendengaran, yaitu martil (maleus), landasan (incus), dan sanggurdi (stapes). Akhir organ pendengar

berbentuk gelung, yang disebut koklea. Lidah memiliki papilla-papila pengecap rasa. Hidung berhubungan dengan lubang tunggal di tengkorak.

- Mammalia memiliki otak besar yang berkembang baik. Hal ini memengaruhi kepekaan atau intelektualnya.
- Mammalia memiliki alat kelamin yang terpisah antara jantan dan betina. Fertilisasi terjadi secara internal dan bersifat vivipar. Mamalia jantan memiliki alat kopulasi berupa penis dan spermatozoid yang diproduksi oleh testis yang tersimpan di dalam skrotum. Embrio berkembang di dalam uterus individu betina. Pertukaran metabolisme (misalnya, respirasi dan nutrisi) antara embrio dengan induk terjadi melalui plasenta. Lubang genital pada mamalia terpisah dengan anus.

Klasifikasi mammalia terdapat sekitar 4.000 spesies yang masih hidup dan dikelompokkan menjadi beberapa ordo, antara lain

- Monotremata (Mamalia bertelur), famili Tachyglossidae (landak semut), contohnya *Tachyglossus aculeatus* dan famili Ornithorhynchidae (platypus, hewan berparuh bebek), contohnya (*Ornithorhynchus anatinus*).
- Marsupialia (Mamalia berkantong), contohnya kuskus (*Phalanger sp.*), kanguru merah raksasa (*Megaleia rufa*), dan koala (*Phascolarctos cinereus*).
- Insectivora (pemakan serangga), contohnya tikus mondok (*Talpa europaea*) dan celurut rumah (*Crocidura russula*).
- Tupaiidea (tupai), contohnya tupai panah (*Dendrogale murina*) dan ekor jambul (*Dendrogale melanura*)
- Rodentia (hewan pengerat), contohnya tikus rumah (*Mus musculus*) dan bajing merah (*Sciurus vulgaris*).
- Edentata (kukang dan armadillo), contohnya armadillo, berperisai sisik (*Dasypus novemcinctus*) dan pemakan semut (*Myrmecophaga tridactyla*).
- Pholidota (trenggiling), contohnya trenggiling Jawa (*Manis javanica*) dan trenggiling berekor panjang (*Manis tetradactyla*).
- Karnivora (singa, harimau, dan anjing), contohnya singa (*Panthera leo*), kucing (*Felis silvestris*), dan serigala (*Canis lupus*).
- Primata (lemur, wau-wau, dan gorilla) dibagi menjadi beberapa famili, antara lain:
 - Lemuridar, contohnya lemur kerdil ekor gemuk (*Chirogaleus medius*)

- Cercopithecidae, contohnya monyet rhesus (*Macaca mulatta*).
- Pongidae, contohnya simpanse (*Pan troglodytes*), orangutan Kalimantan (*Pongo pygmaeus*), dan gorilla (*Gorilla gorilla*).
- Hominidar, contohnya manusia (*Homo sapiens*).



Tachyglossus aculeatus

Peranan Mammalia

- Dikonsumsi sebagai sumber protein, misalnya susu dan daging. Contohnya, sapi, kambing, dan kuda.
- Hiburan, misalnya dilatih untuk bermain sirkus, contohnya kuda, harimau, singa, lumba-lumba dan gajah.
- Alat transportasi, contohnya kuda penarik sado, sapi penarik gerobak, dan unta
- Membajak tanah sawah, contohnya kerbau
- Bahan industri kulit, contohnya kulit sapi dan kambing
- Bahan wol, contohnya domba
- Barang kerajinan, contohnya tanduk untuk membuat sendok, sisir, tusuk konde, dan gantungan kunci.
- Memberantas serangga (nyamuk), contohnya kelelawar

Hewan mamalia juga ada yang merugikan antara lain:

- Penyebar kuman penyakit, contohnya penyakit pes yang dibawa tikus dan rabies yang dibawa anjing yang terinfeksi virus rabies.
- Pemakan buah-buahan kebun, contohnya kalong.
- Perusak lahan pertanian, contohnya babi liar.

Lampiran 8. Soal *Pretest*

KISI-KISI SOAL PRETEST MATERI ANIMALIA

Nama Sekolah : SMA BOPKRI 1 Yogyakarta

Mata Pelajaran : Biologi

Kelas/Semester : X MIPA .../ II

Alokasi Waktu :

Jumlah Soal : 20 Soal

Kompetensi Dasar	Materi	Indikator Pecapaian Kompetensi	Level Kognitif	Bentuk Tes	No. Soal	Kunci Jawaban
3.9 Mengelompokkan hewan ke dalam filum berdasarkan lapisan tubuh, rongga tubuh simetri tubuh dan reproduksi.	<ul style="list-style-type: none"> Pengertian dan ciri-ciri umum Animalia 	Menjelaskan pengertian dan ciri-ciri umum Animalia	C2	PG	1	C
			C2	PG	2	D
			C2	PG	3	A
			C2	PG	4	C
	<ul style="list-style-type: none"> Ciri-ciri hewan invertebrata 	Mengidentifikasi ciri-ciri hewan invertebrata	C2	PG	7	B
			C2	PG	8	D
			C2	PG	9	C
			C2	PG	10	E
	<ul style="list-style-type: none"> Perbedaan dan persamaan hewan invertebrata 	Mengidentifikasi ciri-ciri hewan vertebrata	C2	PG	12	B
			C2	PG	13	A
			C2	PG	15	E
			C4	PG	16	D
	<ul style="list-style-type: none"> Perbedaan dan persamaan hewan vertebrata 	Mengklasifikasikan hewan invertebrata	C3	PG	5	E
			C2	PG	6	D
	<ul style="list-style-type: none"> Klasifikasi hewan invertebrate 	Mengklasifikasikan hewan vertebrata	C3	PG	11	B
			C3	PG	14	C
	<ul style="list-style-type: none"> Klasifikasi hewan vertebrata 	Menganalisis peran hewan invertebrate bagi kehidupan	C3	PG	18	A
			C4	PG	20	B
	<ul style="list-style-type: none"> Peran hewan bagi kehidupan 	Menganalisis peran hewan vertebrata bagi kehidupan	C3	PG	17	D
		C4	PG	19	E	

SOAL PRETEST MATERI ANIMALIA

1. Perhatikan ciri-ciri kingdom berikut ini:

- Organisme uniseluler
- Bentuk sel bervariasi
- Tidak memiliki dinding sel
- Heterotrof
- Tidak memiliki organel bermembran

Ciri-ciri kingdom diatas yang termasuk ke dalam ciri-ciri kingdom Animalia adalah....

- a. organisme uniseluler dan heterotrof
 - b. bentuk sel bervariasi dan heterotrof
 - c. tidak memiliki dinding sel dan heterotrof
 - d. tidak memiliki dinding sel dan tidak memiliki organel bermembran
 - e. organisme uniseluler dan tidak memiliki organel bermembran
2. Dalam klasifikasi terdapat 5 kingdom yang dibedakan menjadi Monera, Protista, Fungi, Plantae dan Animalia. Dari ciri-ciri kingdom Animalia di bawah ini, yang membedakan dengan ciri-ciri kingdom Plantae adalah....
- a. multiseluler
 - b. bergerak aktif
 - c. autotrof
 - d. heterotrof
 - e. eukariotik
3. Kingdom Animalia dikelompokkan berdasarkan ada tidaknya jaringan penyusun tubuh yaitu parazoa dan eumetazoa. Berikut yang termasuk di dalam parazoa adalah....
- a. Porifera
 - b. Nematoda
 - c. Mollusca
 - d. Platyhelminthes
 - e. Annelida
4. Dasar dari salah satu pengklasifikasian dari kingdom animalia yaitu berdasarkan lapisan tubuhnya. Terdapat 2 jenis lapisan tubuh yaitu diploblastik dan triploblastik. Pada hewan dengan lapisan triploblastik, lapisan tubuh yang dimiliki yaitu....
- a. ektoderm dan endoderm
 - b. ektoderm dan mesoderm

- c. ektoderm, mesoderm, dan endoderm
 - d. endoderm, mesoderm, dan epidermis
 - e. endoderm dan mesoderm
5. Perhatikan ciri-ciri hewan invertebrata berikut ini
- 1. Tubuhnya berbentuk simetris bilateral
 - 2. Memiliki rangka tubuh
 - 3. Diploblastik
 - 4. Tubuhnya tersusun atas banyak sel
 - 5. Sistem saraf berupa beberapa pasang benang saraf
 - 6. Reproduksi aseksual dengan pembentukan tunas (budding)

Dari ciri-ciri diatas yang merupakan ciri filum Porifera adalah....

- a. 1,2,3
 - b. 3,5,4
 - c. 1,3,6
 - d. 1,4,5
 - e. 3,4,6
6. Putri diberi tugas oleh guru biologi untuk membedakan hewan invertebrata. Dalam membedakan hewan invertebrata perlu diperhatikan hal-hal berikut, kecuali....
- a. segmentasi tubuh
 - b. rangka luar
 - c. tentakel dan antenna
 - d. warna eksoskeleton
 - e. simetri tubuh
7. Pada hari Senin, Redo sedang praktikum mengklasifikasikan ciri-ciri hewan invertebrata. Redo mengamati cacing yang memiliki ciri tubuh berbentuk pipih, hidup bebas atau parasit, memanjang, tidak bersegmen, dan bersimetri bilateral. Kelompok cacing yang sedang diamati Redo termasuk dalam filum....
- a. Porifera
 - b. Platyhelminthes
 - c. Annelida
 - d. Nematoda
 - e. Polychaeta
8. Yoga menemukan sebuah cacing dengan ciri-ciri berbentuk bulat panjang (gilik), tubuhnya tertutup kutikula, dan tidak bersegmen. Pada bagian anterior atau daerah mulut tampak simetri radial dan semakin kearah posterior membentuk ujung yang meruncing. Cacing ini dapat ditemukan di laut, air

payau, air tawar maupun tanah. Berdasarkan ciri-ciri tersebut cacing ini digolongkan dalam filum

- a. Annelida
- b. Polychaeta
- c. Gastropoda
- d. Nematoda
- e. Platyhelminthes

9. Perhatikan gambar berikut ini!



Hewan pada gambar diatas memiliki ciri-ciri tubuhnya berbentuk silindris panjang, memiliki sepasang antenna pendek, dan berjumlah sekitar 25-100 segmen. Berdasarkan gambar dan ciri-ciri tersebut, hewan diatas termasuk dalam filum.....

- a. Platyhelminthes
- b. Nematoda
- c. Arthropoda
- d. Annelida
- e. Nemahelminthes

10. Terdapat sejenis hewan yang hidup di laut yang memiliki ciri-ciri dipoblastik, bergerak menggunakan tentakel, proses pencernaan makanan berlangsung ekstraseluler di rongga gastrovaskuler, dan memilih bentuk tubuh simetri radial. Berdasarkan ciri-ciri tersebut hewan yang dimaksud digolongkan dalam filum.....

- a. Artopoda
- b. Mollusca
- c. Porifera
- d. Crustaceae
- e. Coelenterata

11. Berikut ini merupakan daftar nama-nama ikan

1. Ikan mas
2. Ikan hiu
3. Ikan pari
4. Ikan gurami
5. Ikan salem

Dari daftar nama-nama ikan di atas, manakah yang termasuk ke dalam kelompok ikan bertulang rawan (Chondrichytes)...

- a. 1 dan 2
- b. 2 dan 3
- c. 1 dan 4
- d. 2 dan 4
- e. 4 dan 5

12. Pada saat kegiatan kemah di hutan, Aldo menemukan hewan yang memiliki ciri-ciri sebagai berikut:

1. Memiliki kulit lunak, berkelenjar dan selalu basah
2. Memiliki dua pasang kaki untuk berjalan, melompat dan berenang
3. Berdarah dingin
4. Mengalami dua fase dengan hidup di darat dan di air

Berdasarkan ciri-ciri diatas, hewan yang ditemukan Aldo termasuk dalam kelompok hewan....

- a. Pisces
- b. Reptilia
- c. Amphibia
- d. Mamalia
- e. Chelonia

13. Perhatikan gambar berikut ini!



Ciri-ciri yang dimiliki oleh hewan tersebut adalah....

- a. memiliki peredaran darah tertutup ganda dan berdarah dingin
- b. memiliki alat kelamin terpisah dan berdarah panas
- c. alat pernapasan berupa kulit dan paru-paru
- d. alat kelamin terpisah dan berdarah dingin
- e. memiliki peredaran darah terbuka ganda dan berdarah dingin

14. *Manis javanica* (Tringgiling) merupakan salah satu hewan vertebrata yang dilindungi oleh pemerintah. Hewan tersebut dapat digolongkan dalam ordo....

- a. Monotremata, karena berkembang biak dengan bertelur
 - b. Karnivora, karena pemakan hewan lain
 - c. Pholidota, karena memiliki sisik dan tak bergigi
 - d. Eulipotyphla, karena pemakan serangga
 - e. Rodentia, karena memiliki susunan gigi pengerat
15. Rani menemukan seekor hewan yang memiliki ciri-ciri merayap, tubuhnya ditutupi oleh sisik dari zat tanduk, bernafas menggunakan paru-paru, dan memiliki mata, lubang telinga serta mulut. Hewan yang ditemukan Rani termasuk ke dalam kelas.....
- a. Amphibia
 - b. Mamalia
 - c. Aves
 - d. Pisces
 - e. Reptilia
16. Perhatikan gambar hewan di bawah ini!



- Hewan di atas dapat dikelompokkan ke dalam kelompok yang sama. Persamaan ciri-ciri yang dimiliki oleh hewan di atas adalah.....
- a. memiliki kelenjar susu
 - b. berkembang biak dengan cara bertelur
 - c. tubuh ditutupi kulit yang mengandung zat tanduk
 - d. memiliki sistem peredaran darah tertutup
 - e. termasuk ke dalam hewan herbivora
17. Berikut merupakan beberapa peranan kelompok hewan bagi manusia!
1. Dapat memberantas serangga, contohnya kelelawar
 2. Dapat menjadi bahan wol, contohnya bulu domba
 3. Dapat dijadikan sebagai bahan kosmetika, contohnya minyak bulus
 4. Dapat digunakan sebagai bahan obat, contohnya telur itik
 5. Dapat membantu untuk membajak sawah, contohnya kerbau

Berdasarkan peranan tersebut, yang termasuk ke dalam peranan hewan mamalia adalah....

- a. 1,2,3
- b. 1,3,4
- c. 2,4,5

- d. 1,2,5
 - e. 2,3,5
18. Laba-laba memiliki organ yang berfungsi untuk memilin cairan protein elastik atau cairan sutera menjadi serat sutera yang padat. Serat sutera ini digunakan untuk membuat sarang anyaman penjerat mangsa. Organ tersebut adalah....
- a. spinneret
 - b. antenula
 - c. kelisera
 - d. pedipalpus
 - e. keliped
19. Seorang pasien datang ke rumah sakit dan memiliki keluhan sakit kepala, nyeri pada otot, kejang, dan pembengkakan pada kelenjar getah bening. Penyebab dari penyakit ini adalah bakteri *Yersinia pestis*. Hewan yang menjadi penyebab penyakit ini adalah.....
- a. anjing
 - b. kucing
 - c. cacing
 - d. kecoa
 - e. tikus
20. Seorang anak kecil datang ke rumah sakit mengeluhkan demam, muncul bintik-bintik kemerahan, nyeri sendi, dan nyeri otot. Setelah diperiksa oleh dokter, anak tersebut terkena demam berdarah. Nyamuk yang menjadi penyebab penyakit demam berdarah adalah.....
- a. *Musca domestica*
 - b. *Aedes aegypti*
 - c. *Anopheles*
 - d. *Culex sp*
 - e. *Wunchereria bancrofti*

RUBRIK PENILAIAN SOAL PRETEST

No.Soal	Skor	Kriteria
1-25	1	Menjawab dengan jawaban benar
	0	Menjawab dengan jawaban salah/tidak menjawab sama sekali
Skor total		20

$$\text{Nilai total} : \frac{\text{jumlah Skor yang Didapat}}{\text{Jumlah Skor Total}} \times 100$$



Lampiran 9. Soal *Posttest*

KISI-KISI SOAL *POSTTEST* MATERI ANIMALIA

Nama Sekolah : SMA BOPKRI 1 Yogyakarta

Mata Pelajaran : Biologi

Kelas/Semester : X MIPA .../ II

Alokasi Waktu :

Jumlah Soal : 20 Soal

Kompetensi Dasar	Materi	Indikator Soal	Level Kognitif	Bentuk Tes	No. Soal	Kunci Jawaban
3.9 Mengelompokkan hewan ke dalam filum berdasarkan lapisan tubuh, rongga tubuh simetri tubuh dan reproduksi.	<ul style="list-style-type: none"> Pengertian dan ciri-ciri umum Animalia 	Menjelaskan pengertian dan ciri-ciri umum Animalia	C3	PG	1	B
			C2	PG	8	E
	<ul style="list-style-type: none"> Ciri-ciri hewan invertebrata 	Mengidentifikasi ciri-ciri hewan invertebrata	C2	PG	4	A
			C2	PG	5	B
			C2	PG	6	C
	<ul style="list-style-type: none"> Ciri-ciri hewan vertebrata 	Mengidentifikasi ciri-ciri hewan vertebrata	C3	PG	9	A
			C3	PG	10	B
			C2	PG	11	A
	<ul style="list-style-type: none"> Perbedaan dan persamaan hewan invertebrate 	Mengklasifikasikan hewan invertebrata	C2	PG	2	C
			C3	PG	3	D
			C4	PG	7	E
	<ul style="list-style-type: none"> Perbedaan dan persamaan hewan vertebrata 	Mengklasifikasikan hewan vertebrata	C3	PG	12	C
			C2	PG	15	D
			C3	PG	16	E
	<ul style="list-style-type: none"> Klasifikasi hewan vertebrata 	Menganalisis peran hewan invertebrate bagi kehidupan	C4	PG	13	D
			C4	PG	17	E
			C4	PG	18	C
	<ul style="list-style-type: none"> Klasifikasi hewan invertebrate 	Menganalisis peran hewan vertebrata bagi kehidupan	C4	PG	14	A
			C3	PG	19	D
			C4	PG	20	B
<ul style="list-style-type: none"> Peran hewan bagi kehidupan 						

SOAL POSTTEST MATERI ANIMALIA

1. Hewan eumetazoa memiliki lapisan embrionik yang terbentuk melalui proses gastrulasi pada saat perkembangan embrio. Lapisan embrionik tersebut akan membentuk berbagai jaringan dan organ tubuh. Terdapat tiga macam lapisan embrionik pada hewan eumetazoa yaitu ektoderm, endoderm, dan mesoderm. Berikut ini yang merupakan pengertian yang benar pada lapisan embrionik adalah.....
 - a. ektoderm merupakan lapisan yang terletak diantara endoderm dan mesoderm
 - b. endoderm merupakan lapisan terdalam dan menutupi saluran pencernaan yang sedang berkembang
 - c. mesoderm merupakan lapisan terluar yang menutupi permukaan embrio
 - d. ektoderm merupakan lapisan yang akan menjadi otot dan organ lainnya yang terletak di saluran pencernaan
 - e. endoderm merupakan lapisan yang akan berkembang menjadi penutup luar tubuh hewan
2. Terdapat sekitar 10.000 spesies Cnidaria yang telah diidentifikasi. Filum Cnidaria yang mempunyai bentuk seperti payung adalah.....
 - a. Hydrozoa
 - b. Cubozoa
 - c. Scyphozoa
 - d. Anthozoa
 - e. Protozoa
3. Beberapa jenis hewan spons di laut memiliki peranan dalam kehidupan manusia. Manakah hewan spons laut yang memiliki peranan untuk spons mandi....
 - a. Hexactinellida
 - b. Calcarea
 - c. Calcispongiae
 - d. Hippospongiae
 - e. Sclerospongiae
4. Perhatikan ciri-ciri hewan berikut ini!
 1. Memiliki bentuk seperti cincin kecil yang diuntai
 2. Bersifat diploblastik
 3. Memiliki bentuk tubuh simetri bilateral
 4. Reproduksi aseksual dan seksual
 5. Memiliki tubuh berbuku-buku

Berdasarkan ciri-ciri diatas, yang termasuk ke dalam ciri-ciri Annelida adalah.....

- a. 1,3,4
 - b. 1,2,3
 - c. 3,4,5
 - d. 1,4,5
 - e. 2,3,5
5. Metamorphosis pada serangga dapat dibedakan menjadi dua macam, yaitu metamorphosis tidak sempurna dan metamorphosis sempurna. Berikut ini yang merupakan urutan dari metamorphosis sempurna adalah.....
- a. telur→nimfa→imago
 - b. telur→larva→pupa→imago
 - c. telur→nimfa→larva→imago
 - d. telur→larva→imago
 - e. telur→pupa→larva→imago
6. Ubur-ubur laut yang memiliki bentuk simetri radial, berdiameter sekitar 1-10 cm, sebagian besar berbentuk bulat atau oval, ubur-ubur ini tidak memiliki alat sengat nematosista sehingga menangkap mangsanya menggunakan tentakel dan ubur-ubur ini dikenal sebagai ubur-ubur sisir. Ubur-ubur yang memiliki ciri-ciri tersebut masuk ke dalam filum
- a. Cnidaria
 - b. Calcarea
 - c. Ctenophora
 - d. Monogenea
 - e. Arthropoda
7. Cacing pipih yang hidup sebagai parasit dalam usus halus manusia dan daur hidupnya pernah terdapat dalam daging sapi adalah cacing.....
- a. *Echinococcus granulosus*
 - b. *Clonorchis sinensis*
 - c. *Diphyllobothrium alatum*
 - d. *Taenia saginata*
 - e. *Taenia solium*
8. Berdasarkan bentuk tubuhnya, kingdom animalia terbagi atas beberapa simetri tubuh, simetri tubuh hewan yang cenderung bulat dan dapat dibagi ke arah radial dan bagiannya sebanding disebut.....
- a. simetri lateral
 - b. simetri bilateral
 - c. simetri abstrak
 - d. asimetri
 - e. simetri radial
9. Perhatikan ciri khas hewan di bawah ini!

1. Notokorda
2. Tali saraf dorsal berlubang
3. Reproduksi dengan pembelahan fisi
4. Memiliki sistem pembuluh air
5. Memiliki celah faring
6. Ekor pasca-anus berotot

Berdasarkan ciri khas diatas yang termasuk dalam ciri khas chordata adalah

- a. 1,2,5,6
 - b. 1,3,4,6
 - c. 2,3,5,6
 - d. 2,4,5,6
 - e. 2,3,4,5
10. Ikan pari tidak dikelompokkan satu kelas dengan ikan mas dan ikan buntal, hal ini karena ikan pari....
- a. Memiliki penutup insang
 - b. Bernapas menggunakan insang
 - c. Rangka tubuh tersusun atas tulang rawan
 - d. Hidup di air tawar
 - e. Berkembang biak dengan cara melahirkan
11. Berikut ini pasangan yang benar antara kelompok hewan vertebrata dengan ciri-cirinya adalah.....

	Kelompok	Permukaan tubuh	Sifat	Ruang jantung
A	Pisces	Bersisik dan berlendir	Berdarah panas	2 ruangan
B	Amphibi	Lunak, berkelenjar, selalu basah	Berdarah dingin	3 ruangan
C	Reptil	Bersisik dan berlendir	Berdarah dingin	2 ruangan
D	Aves	Memiliki rambut	Berdarah panas	4 ruangan
E	Mamalia	Memiliki bulu	Berdarah dingin	2 ruangan

12. Terdapat sekitar 8.600 spesies aves yang masih hidup dan dikelompokkan ke dalam sekitar 28 ordo. Ordo-ordo di bawah ini yang masuk ke dalam kelas aves adalah.....
- a. Monotermata
 - b. Squamata

- c. Falconiformes
 - d. Chondrichthyes
 - e. Urodela
13. Cacing pita (*Taenia saginata*) merupakan salah satu cacing pipih (Platyhelminthes) yang merupakan parasite pada manusia. Bagaimana cara efektif untuk menghindari infeksi cacing tersebut?
- a. mencuci tangan sebelum dan sesudah makan
 - b. selalu memakai alas kaki ketika ke WC
 - c. menghindari gigitan nyamuk
 - d. memasak dengan matang daging yang akan dikonsumsi
 - e. tidak menggaruk dubur yang gatal
14. Racun bufotalin dan bufotenine yang dihasilkan oleh kodok *Bufo marinus* dimanfaatkan sebagai....
- a. digunakan sebagai penguat denyut jantung
 - b. digunakan sebagai tes kehamilan
 - c. digunakan sebagai pemberantas nyamuk
 - d. digunakan sebagai racun panah
 - e. digunakan sebagai bahan obat kanker
15. Kelompok insecta yang mengalami metamorphosis sempurna adalah.....
- a. Jangkrik, kecoa, dan capung
 - b. Belalang, nyamuk, dan ngengat
 - c. Kutu kepala, kutu buku, dan lebah
 - d. Lalat, kupu-kupu, dan nyamuk
 - e. Kupu-kupu, kumbang, dan belalang
16. Salah satu sifat dari hewan pisces adalah ovovivipar. Berikut ini hewan yang bersifat ovovivipar adalah.....
- a. Sidat (*Anguilliformes*)
 - b. Bandeng (*Chanos chanos*)
 - c. Tuna (*Thunnini*)
 - d. Koki (*Carassius auratus*)
 - e. Hiu (*Selachimorpha*)
17. Kelas Arachnida dalam filum Arthropoda dibagi menjadi tiga ordo, salah satunya scorpiones. Ordo scorpiones merupakan hewan kelompok kalajengking (scorpiones) dan ketunggeng (Uropygi) yang dapat mengetahui mangsanya dari dekat. Hal ini disebabkan karena hewan tersebut memiliki
- a. gigi hipostom untuk menjaa kulit dari serangan mangsa
 - b. spinneret untuk memilin cairan protein elastic menjadi serat sutra
 - c. kelisera berfungsi mengeluarkan racun untuk melumpuhkan mangsa
 - d. pedipalpus yang berfungsi untuk memegang mangsanya

- e. bulu-bulu pada kaki dan tubunnya untuk menangkap getaran tanah
18. Pak Budi merupakan petani yang sangat sukses di desa nya. Banyak jenis tanaman yang di tanam Pak Budi di ladangnya, contohnya kentang. Namun suatu hari tanaman tersebut terkena penyakit dengan gejala tanaman terlihat layu, menguning, pertumbuhan menjadi kerdil, dan terdapat benjolan atau bintil-bintil bewarna putih kekuningan yang terdapat pada akar yang menyebabkan tanaman tersebut mati. Parasit yang menyebabkan tanaman Pak Budi mati yaitu.....
- Oxyuris vermicularis*
 - Wuchereria bancrofti*
 - Globodera rostochiensis*
 - Onchocerca volvulus*
 - Ascaris lumbricoides*
19. Bagian dari tubuh ikan yaitu tulangnya dapat dimanfaatkan dan dikembangkan agar tidak menjadi sumber pencemaran lingkungan. Limbah tulang ikan dapat dimanfaatkan untuk dijadikan sebagai....
- bahan pembuatan kosmetika
 - disamak untuk dibuat tas dan dompet
 - bahan pembuatan pupuk tanaman
 - bahan pembuatan lem
 - dapat dijadikan bahan obat
20. Seorang pasien datang ke rumah sakit dengan membawa keluhan demam, nyeri otot, kelelahan, sakit tenggorokan, dan pembengkakan kelenjar getah bening. Setelah diperiksa oleh dokter, pasien tersebut terkena parasit *Toxoplasma gondii* yang menyerang tubuh manusia. Hewan yang berperan sebagai inang bagi parasit tersebut adalah.....
- tikus
 - kucing
 - anjing
 - kelelawar
 - ayam

RUBRIK PENILAIAN SOAL *POSTTEST*

No.Soal	Skor	Kriteria
1-25	1	Menjawab dengan jawaban benar
	0	Menjawab dengan jawaban salah/tidak menjawab sama sekali
Skor total		20

Nilai total : $\frac{\text{jumlah Skor yang Didapat}}{\text{Jumlah Skor Total}} \times 10$



Lampiran 10. Lembar Kerja Peserta Didik

KISI-KISI LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK (LKPD)

PERTEMUAN 1

Nama Sekolah : SMA BOPKRI 1 Yogyakarta

Mata Pelajaran : Biologi

Kelas/Semester : XI MIPA

Alokasi Waktu : 2 x 35 menit

Jumlah Soal : 5 soal

Kompetensi Dasar	Materi	Indikator Soal	Level Kognitif	Bentuk Tes	No Soal
3.9 Mengelompokkan hewan ke dalam filum berdasarkan lapisan tubuh, rongga tubuh simetri tubuh dan reproduksi.	<ul style="list-style-type: none"> Pengertian dan ciri-ciri umum Animalia Ciri-ciri hewan invertebrata Klasifikasi hewan invertebrata Peran hewan invertebrata bagi kehidupan 	Menjelaskan pengertian dan ciri-ciri umum Animalia	C1	Benar Salah	1
		Mengidentifikasi ciri-ciri hewan invertebrata	C2	Isian singkat	2, 4
		Mengklasifikasikan hewan invertebrata	C3	Essay	3
		Menganalisis peran hewan invertebrata bagi kehidupan	C4	Essay	5

LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK (LKPD)

PERTEMUAN 1

ANIMALIA

Mata Pelajaran : Biologi

Kelas/Semester : XI MIPA / II

Materi : Animalia

Alokasi Waktu : 2 x 45 menit

Tanggal :

Kelompok :

1.
2.
3.
4.
5.

A. Kompetensi Dasar

3.9 Mengelompokkan hewan ke dalam filum berdasarkan lapisan tubuh, rongga tubuh simetri tubuh dan reproduksi.

4.9 Menyajikan laporan perbandingan kompleksitas lapisan penyusun tubuh hewan (diploblastik dan triploblastik), simetri tubuh, rongga tubuh, dan reproduksinya

B. Tujuan

1. Setelah membaca literatur, peserta didik dapat menjelaskan pengertian dan ciri-ciri umum kingdom Animalia berdasarkan pengelompokannya dengan benar.

2. Setelah membaca literatur, peserta didik dapat mengelompokkan 9 filum hewan invertebrata.
3. Setelah membaca literatur, peserta didik dapat mengklasifikasikan ciri-ciri 9 filum hewan invertebrata.
4. Setelah membaca literatur, peserta didik dapat menganalisis minimal 2 peran filum hewan invertebrata bagi kehidupan dengan benar.

C. Dasar Teori

Hewan atau Animalia merupakan organisme eukariotik (memiliki membrane inti sel), multiseluler (bersel banyak), tidak memiliki dinding sel, tidak berklorofil sehingga hidup sebagai organisme heterotrof, dan dapat menggerakkan tubuh untuk mencari makan atau mempertahankan diri dari musuh. Terdapat lebih dari satu juta spesies hewan dengan bentuk dan struktur tubuh yang beraneka ragam. Selain itu, anggota kingdom animalia hidup secara kosmopolit soliter atau berkoloni yang dapat dijumpai di seluruh permukaan bumi, tetapi sebagian besar spesies hewan hidup di air. Berdasarkan ada atau tidaknya ruas-ruas tulang belakang, hewan dibedakan menjadi invertebrata (tidak memiliki ruas tulang belakang) dan vertebrata (memiliki ruas tulang belakang). Hewan Invertebrata dapat dikelompokkan menjadi beberapa filum antara lain Porifera, Cnidaria, Ctenophora, Platyhelminthes, Nematoda, Annelida, Mollusca, Arthropoda, dan Echinodermata. Filum Chordata (memiliki korda dorsalis atau tali punggung) dibagi menjadi tiga subfilum, yaitu Urochordata, Cephalochordata, dan Vertebrata. Subfilum Urochordata terbagi menjadi tiga kelas, yaitu Ascidiacea, Thaliacea, dan Larvacea. Subfilum vertebrata dapat dibagi menjadi dua superkelas yaitu Pisces yang merupakan ikan dengan sirip yang berpasangan dan Tetrapoda yang memiliki kaki berpasangan. Pisces meliputi kelas Agnatha, Chondrichthyes, dan Osteichthyes, sedangkan Tetrapoda meliputi kelas Amphibia, Reptilia, Aves, dan Mammalia.

D. Cara Kerja

1. Peserta didik mengerjakan LKPD yang telah diberikan oleh guru secara kelompok.
2. Cari dan bacalah sumber referensi tentang materi kingdom Animalia.
3. Jawablah soal yang diberikan berdasarkan referensi yang digunakan.
4. Tulislah jawaban tersebut pada lembar yang telah disediakan dengan baik dan benar.

E. Pertanyaan

1. Setelah membaca buku atau sumber literatur serta pengamatan di lingkungan sekitarmu, pilihlah YA atau TIDAK pernyataan tentang ciri-ciri kingdom animalia di bawah ini!

No.	Pernyataan	YA/TIDAK
1.	Animalia bisa membuat makanannya sendiri (bersifat autotroph)	
2.	Animalia tidak dapat bereproduksi secara seksual	
3.	Animalia memiliki alat gerak yang aktif	
4.	Animalia memiliki banyak sela tau multiseluler	
5.	Animalia tidak memiliki dinding sel	
6.	Animalia memiliki ukuran yang bervariasi	

2. Isilah tabel di bawah ini berdasarkan materi yang telah Anda pelajari!

Nama Filum	Karakteristik			
	Lapisan Tubuh	Simetri Tubuh	Rongga Tubuh	Reproduksi
Porifera				
Coelenterata				
Platyhelminthes				
Nematoda				
Annelida				
Mollusca				
Arthropoda				
Enchinodermata				

Keterangan:

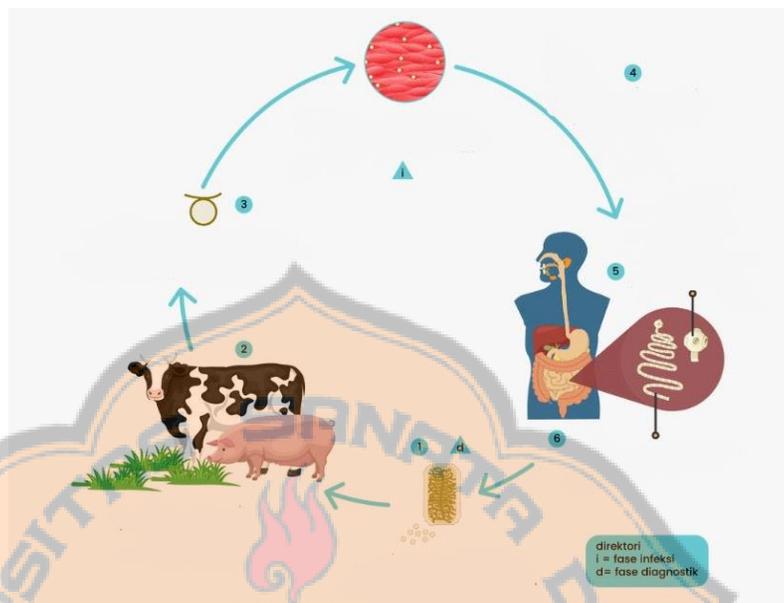
Lapisan tubuh : Diploblastik atau Triploblastik

Rongga tubuh : Aselomata, pseudoselomata, selomata

Simetri tubuh : Bilateral atau Radial

Reproduksi : Seksual dan/atau aseksual

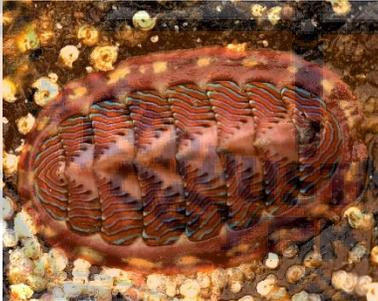
3. Perhatikan gambar di bawah ini!



Filum Platyhelminthes terdiri atas empat kelas, yaitu Turbellaria, Monogenea, Trematoda, dan Cestoda. Cacing pita atau Cestoda merupakan parasit yang hidup di usus Vertebrata. Berdasarkan gambar di atas jelaskan daur hidup dari cacing pita (*Taenia saginata*) pada usus manusia!

4. Isilah tabel di bawah ini berdasarkan materi yang Anda pelajari!

No.	Nama dan Gambar Hewan	Ciri-Ciri	Filum	Kelas
1.	Euplectella aspergillum 			
2.	Chrysaora 			

3.	<p>Taenia saginata</p> 			
4.	<p>Ascaris lumbricoides</p> 			
5.	<p>Hirudo medicinalis</p> 			
6.	<p>Chiton sp</p> 			
7.	<p>Dermatophagoides farina</p> 			
8.	<p>Ophiomyxa</p>			

				
--	---	--	--	--

5. Isilah tabel di bawah ini berdasarkan materi yang telah Anda pelajari!

No.	Nama & Gambar	Peranan dalam Kehidupan Manusia
1.	<p style="text-align: center;">Porifera</p> 	
2.	<p style="text-align: center;">Coelenterata</p> 	
3.	<p style="text-align: center;">Platyhelminthes</p> 	
4.	<p style="text-align: center;">Nematoda</p> 	
5.	<p style="text-align: center;">Annelida</p>	

		
6.	<p>Mollusca</p> 	
7.	<p>Arthropoda</p> 	
8.	<p>Enchinodermata</p> 	

KUNCI JAWABAN DAN RUBRIK PENILAIAN LKPD I

1. Setelah membaca buku atau sumber literatur serta pengamatan di lingkungan sekitarmu, pilihlah YA atau TIDAK pernyataan tentang ciri-ciri kingdom animalia di bawah ini!

No.	Pernyataan	YA/TIDAK
1.	Animalia bisa membuat makanannya sendiri (bersifat autotrof)	TIDAK
2.	Animalia tidak dapat bereproduksi secara seksual	TIDAK
3.	Animalia memiliki alat gerak yang aktif	YA
4.	Tubuh Animalia tersusun atas banyak sel atau multiseluler	YA
5.	Jaringan pada Animalia tidak memiliki dinding sel	YA
6.	Animalia memiliki ukuran tubuh yang bervariasi	YA

2. Isilah tabel di bawah ini berdasarkan materi yang telah Anda pelajari!

Nama Filum	Karakteristik			
	Lapisan Tubuh	Simetri Tubuh	Rongga Tubuh	Reproduksi
Porifera	Diploblastik	Radial	-	Aseksual, seksual
Coelenterata	Diploblastik	Radial	-	Aseksual, seksual
Platyhelminthes	Triploblastik	Bilateral	Aselomata	Aseksual, seksual
Nematoda	Triploblastik	Bilateral	Pseudoselomata	Seksual
Annelida	Triploblastik	Bilateral	Selomata	Aseksual, seksual
Mollusca	Triploblastik	Bilateral	Selomata	Seksual
Arthropoda	Triploblastik	Bilateral	Selomata	Seksual
Enchinodermata	Triploblastik	Radial	Selomata	Aseksual, seksual

3. Perhatikan gambar di bawah ini!



Filum Platyhelminthes terdiri atas empat kelas, yaitu Turbellaria, Monogenea, Trematoda, dan Cestoda. Cacing pita atau Cestoda merupakan parasit yang hidup di usus Vertebrata. Berdasarkan gambar di atas jelaskan daur hidup dari cacing pita (*Taenia saginata*) pada usus manusia!

Jawab:

- 1) Cacing dewasa hidup di usus manusia dan menghasilkan proglottid yang mengandung telur yang sudah dibuahi.
- 2) Proglotid terlepas dari cacing induk, keluar bersama feses, bisa menempel pada rumput, kemudian termakan oleh hewan (sapi/babi).
- 3) Di usus hewan tersebut, telur menetas menjadi larva onkosfer.
- 4) Onkonsfer menembus usus, masuk keperedaran darah hewan tersebut, kemudian di dalam jaringan otot membentuk sista sistiserkus.
- 5) Jika manusia memakan daging yang mengandung sista sistiserkus, maka sistiserkus akan berkembang menjadi cacing piita baru dan tumbuh hingga dewasa di usus manusia.

4. Isilah tabel di bawah ini berdasarkan materi yang Anda pelajari!

No.	Nama dan Gambar Hewan	Ciri-Ciri	Filum	Kelas
1.	Euplectella aspergillum	- Tubuh tersusun dari silika	Porifera	Hexactnellida

		<ul style="list-style-type: none"> - Bentuk tubuh silindris, datar, atau bertangkai - Tinggi tubuh 90 cm - Hidup dilaut dengan kedalaman 90 cm hingga 5.000 m 		
2.	<p>Chrysaora</p> 	<ul style="list-style-type: none"> - Hidup dilaut, merupakan ubur-ubur sejati - Berbentuk seperti payung - Bewarna menarik seperti jingga dan kecoklatan 	Cnidaria	Scyphozoa
3.	<p>Taenia saginata</p> 	<ul style="list-style-type: none"> - Hidup parasite di usus vertebrata - Tubuh ditutupi kutikula - Tidak memiliki mulut, alat pencernaan dan alat indra 	Platyhelminthes	Cestoda
4.	<p>Ascaris lumbricoides</p> 	<ul style="list-style-type: none"> - Parasite di usus halus manusia - Tubuh bagian anterior memiliki mulut yang dilindungi tiga bibir dan gigi kecil - cacing betina dewasa berukuran lebih besar dari cacing jantan 	Nematoda	Secernentea
5.	<p>Hirudo medicinalis</p> 	<ul style="list-style-type: none"> - Tubuh tidak memiliki parapodia maupun seta. - Memiliki 2 buah alat pengisap - Hidup secara ektoparasit - Merupakan hewan nocturnal - Bentuk tubuh pipih dorsoventral dengan ujung anterior meruncing 	Annelida	Hirudinea

6.	<p>Chiton sp</p> 	<ul style="list-style-type: none"> - Tubuh berukuran panjang 3 mm hingga 40 cm - Berbentuk lonjong, pipih dorsoventral - Bewarna gelap - Memiliki 8 keping cangkang pipih yang tersusun seperti genting - Tidak memiliki mata dan tentakel 	Mollusca	Polyplacophora
7.	<p>Dermatophagoide s farina</p> 	<ul style="list-style-type: none"> - Tubuh berbentuk bulat hingga lonjong - Sefalotoraks dan abdomen menyatu - Tidak bersegmen - Bentuk kelisera dan pedipalpus bervariasi - Memiliki 4 pasang kaki terdiri atas 6-7 ruas 	Arthropoda	Acarina
8.	<p>Ophiomyxa</p> 	<ul style="list-style-type: none"> - Bentuk tubuh seperti bintang pentamer dengan 5 buah lengan - Tubuh berdiameter 10-20 cm - Pada permukaan tubuh terdapat duri-duri, insang kulit dan pediselaria - Memiliki daya regenerasi yang tinggi 	Asteroidea	Enchinodermata

5. Sebutkan minimal 2 peranan filum tersebut dalam kehidupan manusia!

No.	Nama & Gambar	Peranan dalam Kehidupan Manusia
1.	<p>Porifera</p> 	<ul style="list-style-type: none"> - Hiasan di dalam akuarium - Dimanfaatkan sebagai spons mandi - Dapat mengebor batu karang dan cangkang Mollusca yang keras sehingga membantu pelapukan
2.	<p>Coelenterata</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Pembentuk ekosistem terumbu karang - Beberapa jenis ubur-ubur yang tidak beracun dapat dikonsumsi

		<ul style="list-style-type: none"> - Kerangka luar beberapa Coelenterata dapat dijadikan sebagai hiasan akuarium
3.	<p>Platyhelminthes</p> 	<p>Peranan merugikan</p> <ul style="list-style-type: none"> - Menyerang ikan di kolam pembenihan - Menyebabkan terjadinya pendarahan pada saat mengeluarkan feses - Hidup parasit di usus manusia
4.	<p>Nematoda</p> 	<ul style="list-style-type: none"> - Sebagai predator hama seperti ulat tanah - <i>Caenorhabditis elegans</i> yang digunakan sebagai organisme model untuk penelitian mengenai perkembangan hewan
5.	<p>Annelida</p> 	<ul style="list-style-type: none"> - Cacing wawo dan cacing palolo dapat dimakan dan mengandung protein tinggi - Tubifex untuk makanan ikan dan burung - Cacing tanah <i>Pheretima</i> sp dan <i>Lumbricus</i> sp, memakan detritus bahan organik, menggemburkan tanah - Lintah yang digunakan sebagai pengobatan tradisional
6.	<p>Mollusca</p> 	<ul style="list-style-type: none"> - Sumber makanan yang mengandung semua jenis asam amino esensial dan asam lemak tidak jenuh - Penghasil Mutiara - Sebagai bahan hiasan dinding, pajangan rumah, kancing
7.	<p>Arthropoda</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Sumber makanan yang mengandung protein tinggi - Menghasilkan madu, misalnya lebah

		<ul style="list-style-type: none"> - Kepompong ulat sutera yang menghasilkan bahan pakaian sutera - Membantu penyerbukan tanaman - Serangga predator sebagai pemberantas hama tanaman
8.	<p style="text-align: center;">Enchinodermata</p> 	<ul style="list-style-type: none"> - Bulu babi dan landak banyak dikonsumsi manusia - Timun laut dijadikan makanan keripik - Sebagai pembersih pantai karena memakan bangkai

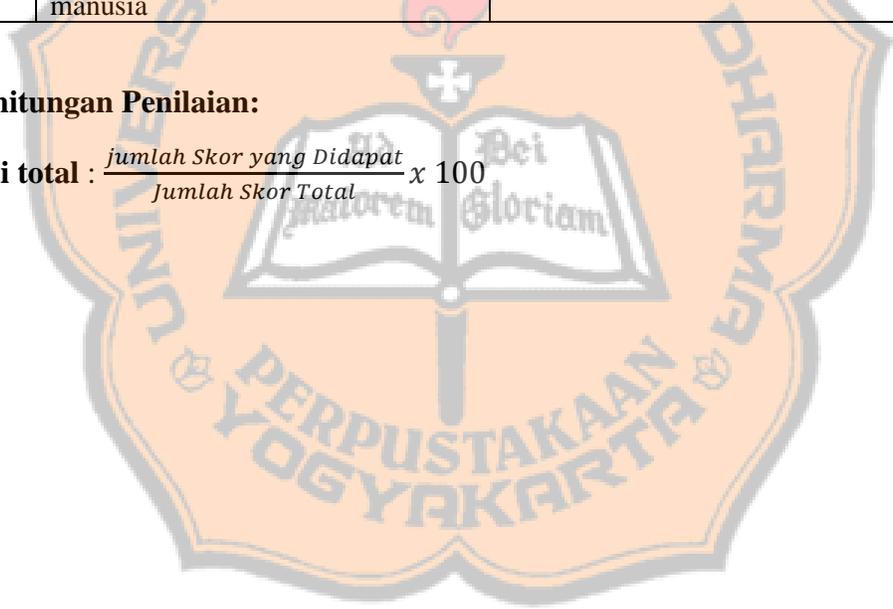


RUBRIK PENILAIAN LKPD 1

No Soal	Kriteria	Skor	Total Skor
1.	Menjawab 6 pernyataan tentang ciri-ciri hewan invertebrata	Setiap menjawab benar mendapatkan skor 1	6
		Tidak menjawab sama sekali	0
2.	Menjawab 32 kolom karakteristik hewan invertebrata	Setiap menjawab benar mendapatkan skor 0,5	16
		Tidak menjawab sama sekali	0
3.	Menjelaskan 5 tahapan dengan runtut dan benar	Setiap menjawab benar mendapatkan skor 5	25
		Tidak menjawab sama sekali	0
4.	Menjawab dengan benar 24 kolom ciri-ciri, filum dan kelas hewan invertebrata	Setiap menjawab benar mendapatkan skor 1	24
		Tidak menjawab sama sekali	0
5.	Menjawab tiap nomor dengan benar minimal 2 peranan hewan indikator bagi kehidupan manusia	Setiap menjawab dengan benar minimal 2 skor 2	16
		Tidak menjawab sama sekali	0

Perhitungan Penilaian:

Nilai total : $\frac{\text{jumlah Skor yang Didapat}}{\text{Jumlah Skor Total}} \times 100$



KISI-KISI LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK (LKPD)

PERTEMUAN 2

Nama Sekolah : SMA BOPKRI 1 Yogyakarta

Mata Pelajaran : Biologi

Kelas/Semester : XI MIPA

Alokasi Waktu : 2 x 35 menit

Jumlah Soal : 5 soal

Kompetensi Dasar	Materi	Indikator Soal	Level Kognitif	Bentuk Tes	No Soal
4.9 Mengelompokkan hewan ke dalam filum berdasarkan lapisan tubuh, rongga tubuh simetri tubuh dan reproduksi.	<ul style="list-style-type: none"> Pengertian dan ciri-ciri umum Animalia Ciri-ciri hewan invertebrata Ciri-ciri hewan vertebrata Klasifikasi hewan invertebrata Klasifikasi hewan vertebrata Peran hewan invertebrata dan vertebrata bagi kehidupan 	Mengidentifikasi ciri-ciri hewan vertebrata	C1	Isiang singkat, Essay, Benar Salah	2,4,3
		Mengklasifikasikan hewan vertebrata	C2	Isian singkat	1
		Menganalisis peran hewan vertebrata bagi kehidupan	C4	Isian singkat	5

LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK (LKPD)

PERTEMUAN 2

ANIMALIA

Mata Pelajaran : Biologi

Kelas/Semester : XI MIPA / II

Materi : Animalia

Alokasi Waktu : 2 x 35 menit

Tanggal :

Kelompok :

1.....

2.....

3.....

4.....

5.....

A. Kompetensi Dasar

3.9 Mengelompokkan hewan ke dalam filum berdasarkan lapisan tubuh, rongga tubuh simetri tubuh dan reproduksi.

4.9 Menyajikan laporan perbandingan kompleksitas lapisan penyusun tubuh hewan, simetri tubuh, rongga tubuh, dan reproduksinya

B. Tujuan

1. Setelah membaca literatur, peserta didik dapat mengelompokkan 2 super kelas hewan vertebrata.

2. Setelah membaca literatur, peserta didik dapat mengklasifikasikan ciri-ciri 2 super kelas hewan vertebrata.
3. Setelah membaca literatur, peserta didik dapat menganalisis minimal 2 peran super kelas hewan vertebrata bagi kehidupan dengan benar.

C. Dasar Teori

Chordata diberi nama berdasarkan adanya struktur notokorda yang ditemukan pada saat embrio. Hewan Chordata memiliki empat ciri khas pada waktu tertentu dalam daur hidupnya, yaitu memiliki notokorda, tali saraf dorsal berlubang, celah faring, dan ekor pasca-anus yang berotot. Terkadang, ciri-ciri khas tersebut ditemukan hanya pada masa embrionik. Filum Chordata terdiri atas tiga subfilum, yaitu Urochordata, Cephalochordata, dan Vertebrata. Urochordata dan Cephalochordata tidak bertulang belakang atau disebut juga Acraina (tidak bertengkorak), sedangkan kelompok Vertebrata termasuk Craniata (hewan yang memiliki tengkorak).

Ciri-ciri Umum Vertebrata

- a. Sebagian atau seluruh notokorda digantikan oleh ruas-ruas tulang belakang
- b. Memiliki tengkorak atau cranium yang berisi otak
- c. Memiliki endoskeleton (kerangka dalam) yang tersusun dari tulang keras maupun tulang rawan
- d. Bertubuh kecil hingga besar dengan bentuk tubuh simetri bilateral
- e. Memiliki anggota badan yang berfungsi sebagai alat gerak, misalnya sirip, ekor, kaki, atau tangan yang tersusun dari otot dan tulang.
- f. Memiliki dua pasang rahang, kecuali pada Agnatha
- g. Sistem peredaran darah tertutup, yaitu darah mengalir di dalam pembuluh darah. Jantung terdiri atas ruangan-ruangan berupa bilik (ventrikel) dan serambi (atrium). Darah mengandung pigmen hemoglobin yang terdapat pada sel-sel darah merah (eritrosit).
- h. Sistem pencernaan lengkap (mulut, kerongkongan, lambung, usus, dan anus).

- i. Alat pernapasan berupa insang atau paru-paru. Pada Vertebrata tingkat tinggi, celah insang hanya terdapat pada fase embrio.
- j. Memiliki sepasang ginjal sebagai alat ekskresi
- k. Memiliki alat indra berupa sepasang mata dan sepasang telinga
- l. Alat kelamin terpisah atau hermafrodit; fertilisasi eksternal atau internal; bersifat ovipar, ovovivipar atau vivipar.

Subfilum Vertebrata dapat dibagi menjadi dua superkelas, yaitu Pisces berupa ikan dengan sirip yang berpasangan dan Tetrapoda yang memiliki kaki berpasangan. Pisces meliputi kelas Agnatha, Chondrichthyes, dan Osteichthyes, sedangkan Tetrapoda meliputi kelas Amphibia, Reptilia, Aves, dan Mammalia.

D. Cara Kerja

- 1. Peserta didik mengerjakan LKPD yang telah diberikan oleh guru secara kelompok.
- 2. Cari dan bacalah sumber referensi tentang materi kingdom Animalia.
- 3. Jawablah soal yang diberikan berdasarkan referensi yang digunakan.
- 4. Tulislah jawaban tersebut pada lembar yang telah disediakan dengan baik dan benar.

E. Pertanyaan

- 1. Isilah tabel dibawah ini berdasarkan materi yang Anda pelajari!

No.	Nama Hewan	Ciri-ciri	Kelas	Ordo
1.	 <i>Ichthyophis beddomei</i>			
2.	 <i>Alligator sinensis</i>			

3.	 <p data-bbox="503 493 743 520"><i>Uroglaux dimorpha</i></p>			
4.	 <p data-bbox="524 814 719 842"><i>Sciurus vulgaris</i></p>			
5.	 <p data-bbox="524 1058 719 1089"><i>Mobula birostris</i></p>			

2. Isilah tabel di bawah ini berdasarkan materi yang telah Anda pelajari!

Faktor	Kelas				
	Pisces	Amphibia	Reptilia	Aves	Mammalia
Penutup tubuh					
Suhu tubuh					
Peredaran darah					
Jantung					
Alat pernapasan					
Reproduksi					
Fertilisasi					
Habitat					

3. Setelah membaca buku dan sumber literatur serta melakukan pengamatan di lingkungan sekitarmu, pilihlah YA atau TIDAK pernyataan tentang hewan vertebrata di bawah ini!

No.	Pernyataan	YA/TIDAK
1.	Memiliki ruas-ruas tulang belakang	
2.	Hewan vertebrata hanya bernapas dengan paru-paru	
3.	Hanya berkembang biak secara seksual	
4.	Sebagian hewan vertebrata bergerak dengan sirip dan ekor	
5.	Crustaceae termasuk salah satu kelas hewan vertebrata	
6.	Semua hewan vertebrata hidup di darat	

4. Jelaskan bagaimana proses pernapasan aves yang terjadi ketika terbang dan ketika tidak terbang!

.....

.....

.....

.....

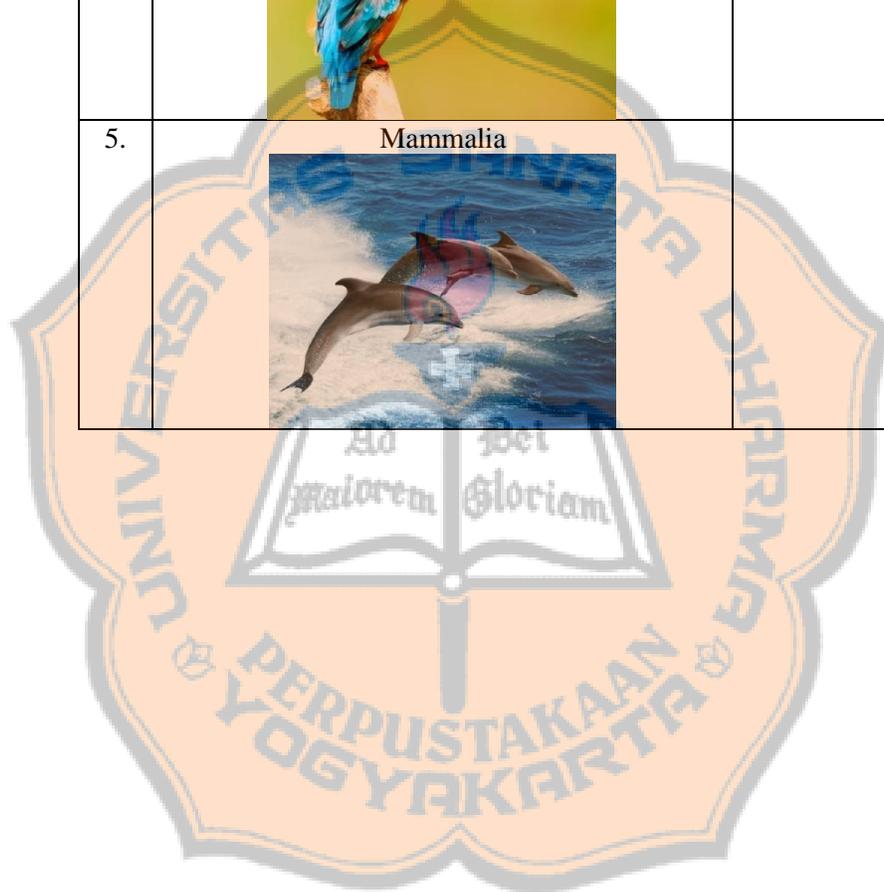
.....

.....

5. Isilah tabel di bawah ini berdasarkan materi yang telah Anda pelajari!

No.	Nama	Peranan bagi Kehidupan Manusia
1.	Pisces 	
2.	Amphibia 	
3.	Reptilia	

		
4.	Aves 	
5.	Mammalia 	



KUNCI JAWABAN LKPD 2

1. Isilah tabel di bawah ini berdasarkan materi yang telah Anda pelajari!

No.	Nama Hewan	Ciri-ciri	Kelas	Ordo
1.	 <i>Ichthyophis beddomei</i>	Bertubuh panjang seperti cacing besar dan ular, memiliki kulit yang berlipat-lipat, memiliki kepala yang kuat untuk menggali lubang	Amphibia	Apoda
2.	 <i>Alligator sinensis</i>	Memiliki sisik yang tebal dan terbuat dari keratin, sisik tebal diperkuat dengan lempengan tulang sebagai pelindung, bagian kepala buaya terdapat gigi yang runcing	Reptilia	Crocodilia
3.	 <i>Uroglaux dimorpha</i>	Memiliki bulu yang sangat halus, berekor pendek, kepala besar dan bulat, cakarnya tajam, mencari makan pada malam hari	Aves	Strigiformes
4.	 <i>Sciurus vulgaris</i>	Memiliki sepasang gigi seri yang besar, tidak memiliki gigi taring dan gigi geraham depan, gigi tersebut digunakan untuk mengerat	Mammalia	Rodentia
5.	 <i>Mobula birostris</i>	Celah insang terdapat pada sisi ventral kepala, tepi anterior sirip dada berlekatan dengan sisi kepala dan badan, memiliki sepasang tanduk di dekat mulutnya	Chondrichthyes	Rajiformes

2. Isilah tabel di bawah ini berdasarkan materi yang telah Anda pelajari!

Faktor	Kelas				
	Pisces	Amphibia	Reptilia	Aves	Mammalia
Penutup tubuh	Sisik, berlendir	Kulit tidak bersisik, lunak, selalu basah	Bersisik, lempeng-lempeng epidermal	Berbulu	Berambut
Suhu tubuh	Poikiloterm	Poikiloterm	Poikiloterm	Homoioterm	Homoioterm
Peredaran darah	Tertutup, tunggal	Tertutup, ganda	Tertutup, ganda	Tertutup, ganda	Tertutup, ganda
Jantung	2 ruangan	3 ruangan	4 ruangan	4 ruangan	4 ruangan
Alat pernapasan	Insang	Insang, paru-paru, kulit	Paru-paru, lapisan kulit disekitar kloaka	Paru-paru, pundi-pundi udara	Paru-paru
Reproduksi	Pada umumnya ovipar, ada yang ovovivipar dan vivipar	Pada umumnya ovipar, ada yang ovovivipar dan vivipar	Ovipar, ovovivipar	Ovipar	Vivipar
Fertilisasi	Eksternal, internal	Eksternal, internal	Internal	Internal	Internal
Habitat	Air	Darat, air	Darat, air	Darat	Darat, air

3. Setelah membaca buku dan sumber literatur serta melakukan pengamatan di lingkungan sekitarmu, pilihlah YA atau TIDAK pernyataan tentang hewan vertebrata di bawah ini!

No.	Pernyataan	YA/TIDAK
1.	Memiliki ruas-ruas tulang belakang	YA
2.	Hewan vertebrata hanya bernapas dengan paru-paru	TIDAK
3.	Hanya berkembang biak secara seksual	YA
4.	Sebagian hewan vertebrata bergerak dengan sirip dan ekor	YA
5.	Crustaceae termasuk salah satu kelas hewan vertebrata	TIDAK
6.	Semua hewan vertebrata hidup di darat	TIDAK

4. Jelaskan bagaimana proses pernapasan aves yang terjadi ketika terbang dan ketika tidak terbang!

- Pada saat istirahat, burung bernapas menggunakan paru-parunya. Fase inspirasi (penarikan napas) terjadi ketika tulang rusuk bergerak ke bawah. Akibatnya, rongga dada membesar dan paru-paru mengembang. Paru-paru yang mengembang akan menyebabkan udara dapat masuk. Kemudian, udara yang kaya oksigen sebagaimana diserap oleh paru-paru dan terjadi pertukaran gas. Sementara itu, Sebagian lagi dialirkan menuju kantong udara bagian belakang. Udara yang sudah ada di kantong udara bagian belakang akan mengalir lagi ke paru-paru dan menuju kantong udara bagian depan. Fase ekspirasi (pengeluaran napas) terjadi ketika tulang rusuk kembali ke posisi semula, rongga dada akan mengecil dan paru-paru mengempis. Akibatnya, udara dari kantong udara masuk ke paru-paru. Disana, juga berlangsung proses pertukaran oksigen dengan karbondioksida secara difusi. Udara yang mengandung karbondioksida akan dikeluarkan melalui paru-paru, menuju trakea, dan berakhir melewati hidung.
- Pada waktu terbang, pernapasan burung dibantu oleh kantong-kantong udara. Hal ini karena saat mengepakkan sayap, otot sayap menekan paru-paru, sehingga menghambat masuknya udara. Akibatnya, burung tidak dapat bernapas dengan baik. Ketika sayap diangkat ke atas, terjadilah fase inspirasi. Kantong udara bagian ketiak mengembang, sedangkan kantong udara di antartulang korakoid terjepit. Udara luar kemudian masuk ke kantong udara di ketiak dan mengalir masuk ke kantong udara di perut (abdominal). Sebagian kecil udara akan dialirkan ke paru-paru dan kantong udara yang lain. Selanjutnya, kantong-kantong udara tersebut kemudian mengempis dan udara akan masuk ke paru-paru untuk proses difusi. Ketika sayap diturunkan, dimulailah fase ekspirasi. Kantong udara bagian ketiak terjepit, sedangkan kantong udara di antartulang korakoid mengembang. Oleh karena kantong udara di ketiak terjepit, maka udara yang sebelumnya ada di sana mengalir ke paru-paru. Di sana terjadi proses pertukaran gas, udara dari paru-paru kemudian mengisi kantong udara bagian dada, sehingga kantong udara di dada mengembang. Selanjutnya, udara kotor dialirkan keluar melalui bronkus, trakea, lalu ke hidung. Semakin tinggi burung terbang, semakin cepat burung harus mengepakkan sayapnya, agar memperoleh lebih banyak oksigen. Udara yang dihirup dari luar, udara kecil tetap berada di paru-paru dan Sebagian besar akan diteruskan ke kantong udara sebagai cadangan. Sementara itu, udara di kantong udara hanya dimanfaatkan satu oksigen di paru-paru telah berkurang, yaitu satu burung sedang terbang.

5. Isilah tabel di bawah ini berdasarkan materi yang telah Anda pelajari!

No.	Nama	Peranan bagi Kehidupan Manusia
1.	Pisces 	<ul style="list-style-type: none"> - Daging ikan merupakan sumber protein tinggi dan mengandung asam lemak tidak jenuh - Kulit ikan tertentu dapat disamak untuk dibuat tas, dompet, sepatu, dan jaket - Tulang ikan dimanfaatkan untuk bahan pembuatan lem - Dipelihara sebagai ikan hias - Pemberantas nyamuk secara biologi
2.	Amphibia 	<ul style="list-style-type: none"> - Diambil daging dan telurnya untuk dimakan - Kulit katak dapat disamak untuk dibuat jaket dan barang kerajinan lainnya - Katak berfungsi sebagai pemberantas nyamuk secara biologi - Katak dapat digunakan untuk tes kehamilan
3.	Reptilia 	<ul style="list-style-type: none"> - Bahan pangan - Obat-obatan - Bahan kosmetika - Sebagai predator alamiah
4.	Aves 	<ul style="list-style-type: none"> - Telur dan dagingnya untuk bahan makanan sumber protein - Bahan obat - Hiburan - Bahan industry - Predator alamiah yang memangsa ulat dan serangga
5.	Mammalia 	<ul style="list-style-type: none"> - Dikonsumsi sebagai sumber protein - Hiburan - Alat transportasi - Membajak tanah disawah - Bahan industry - Bahan kerajinan - Memberantas serangga

RUBRIK PENILAIAN LKPD 2

No Soal	Kriteria	Skor	Total Skor
1.	Menjawab dengan benar 15 kolom ciri-ciri, kelas, dan ordo hewan vertebrata	Setiap menjawab benar mendapatkan skor 1	15
		Tidak menjawab sama sekali	0
2.	Menjawab dengan benar 40 kolom karakteristik hewan invertebrata	Setiap menjawab benar mendapatkan skor 0,5	20
		Tidak menjawab sama sekali	0
3.	Menjawab dengan benar 6 pernyataan ciri-ciri hewan vertebrata	Setiap menjawab benar mendapatkan skor 1	6
		Tidak menjawab sama sekali	0
4.	Menjelaskan 2 proses pernapasan burung	Setiap menjawab benar mendapatkan skor 2	4
		Tidak menjawab sama sekali	0
5.	Menjawab tiap nomor dengan benar minimal 2 peranan hewan Indicator 251te bagi kehidupan manusia	Setiap menjawab dengan benar minimal 2 skor 2	10
		Tidak menjawab sama sekali	0

Perhitungan Penilaian:

Nilai total : $\frac{\text{jumlah Skor yang Didapat}}{\text{Jumlah Skor Total}} \times 100$

Lampiran 11. Instrumen Penilaian Proyek

KISI KISI PENILAIAN PROYEK (POSTER DIGITAL)

No.	Aspek yang dinilai	Indikator Aspek	Nomor Item
1.	Kualitas informasi	Memuat informasi yang relevan dengan materi	1
		Informasi berasal dari sumber yang jelas	2
		Informasi dapat menarik perhatian orang	3
2.	Kualitas bahasa	Bahasa yang digunakan baik dan jelas	4
		Memiliki alur baca yang jelas	5
		Kalimat yang digunakan efektif dan sesuai dengan EYD	6
3.	Kualitas gambar	Gambar/ilustrasi/dekorasi relevan dengan materi yang diangkat	7
		Gambar menarik dan bermakna dalam penyampaian pesan	8
		Orisinil	9
4.	Kualitas desain	Keseimbangan dalam bentuk, ukuran, warna, dan tata letak	10
		Karya orisinil	11
		Poster terlihat atraktif	12

RUBRIK PENILAIAN POSTER DIGITAL

No.	Aspek yang dinilai	Indikator Aspek	Kriteria Penilaian
1.	Kualitas informasi	Memuat informasi yang relevan dengan materi	- Setiap memenuhi 3 indikator skor 4
		Informasi berasal dari sumber yang jelas	- Setiap memenuhi 2 indikator skor 3
		Informasi dapat menarik perhatian orang	- Setiap memenuhi 1 indikator skor 2 - Tidak memenuhi semua indikator skor 1
2.	Kualitas bahasa	Bahasa yang digunakan baik dan jelas	- Setiap memenuhi 3 indikator skor 4
		Memiliki alur baca yang jelas	- Setiap memenuhi 2 indikator skor 3
		Kalimat yang digunakan efektif dan sesuai dengan EYD	- Setiap memenuhi 1 indikator skor 2 - Tidak memenuhi semua indikator skor 1
3.	Kualitas gambar	Gambar/ilustrasi/dekorasi relevan dengan materi yang diangkat	- Setiap memenuhi 3 indikator skor 4

		Gambar menarik dan bermakna dalam penyampaian pesan	- Setiap memenuhi 2 indikator skor 3
		Orisinil	- Setiap memenuhi 1 indikator skor 2 - Tidak memenuhi semua indikator
4.	Kualitas desain	Keseimbangan dalam bentuk, ukuran, warna, dan tata letak	-Setiap memenuhi 3 indikator skor 4
		Karya orisinil	-Setiap memenuhi 2 indikator skor 3
		Poster terlihat atraktif	-Setiap memenuhi 1 indikator skor 2 -Tidak memenuhi semua indikator skor 1

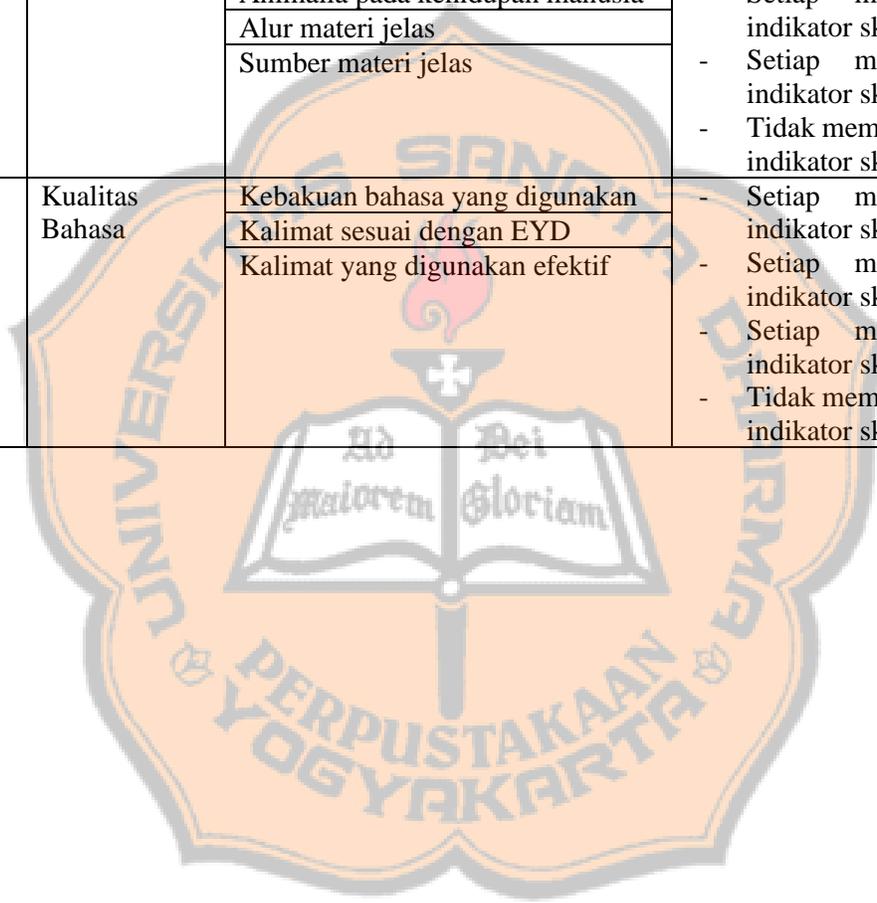
KISI-KISI PENILAIAN PROYEK (VIDEO VLOG)

No.	Aspek yang dinilai	Indikator Aspek	Nomor Item
1	Narasi Video	Informasi yang ditampilkan berhubungan dengan materi	1
		Bahasa mudah dipahami	2
		Penyajian menarik	3
2	Kualitas Video	Gambar jelas (resolusi baik/tidak pecah)	4
		Gambar berwarna dan menarik	5
		Audio jelas	6
3	Isi Materi	Poin-poin materi mencakup keseluruhan tentang peranan Animalia pada kehidupan manusia	7
		Alur materi jelas	8
		Sumber materi jelas	9
4	Kualitas Bahasa	Kebakuan bahasa yang digunakan	10
		Kalimat sesuai dengan EYD	11
		Kalimat yang digunakan efektif	12

RUBRIK PENILAIAN PROYEK (VIDEO VLOG)

No.	Aspek yang dinilai	Indikator Aspek	Kriteria Penilaian
1	Narasi Video	Informasi yang ditampilkan berhubungan dengan materi	- Setiap memenuhi 3 indikator skor 4
		Bahasa mudah dipahami	- Setiap memenuhi 2 indikator skor 3
		Penyajian menarik	- Setiap memenuhi 1 indikator skor 2 - Tidak memenuhi semua indikator skor 1

2	Kualitas Video	Gambar jelas (resolusi baik/tidak pecah)	- Setiap memenuhi indikator skor 4	3
		Gambar berwarna dan menarik	- Setiap memenuhi indikator skor 3	2
		Audio jelas	- Setiap memenuhi indikator skor 2 - Tidak memenuhi semua indikator skor 1	1
3	Isi Materi	Poin-poin materi mencakup keseluruhan tentang peranan Animalia pada kehidupan manusia	- Setiap memenuhi indikator skor 4	3
		Alur materi jelas	- Setiap memenuhi indikator skor 3	2
		Sumber materi jelas	- Setiap memenuhi indikator skor 2 - Tidak memenuhi semua indikator skor 1	1
4	Kualitas Bahasa	Kebakuan bahasa yang digunakan	- Setiap memenuhi indikator skor 4	3
		Kalimat sesuai dengan EYD	- Setiap memenuhi indikator skor 3	2
		Kalimat yang digunakan efektif	- Setiap memenuhi indikator skor 2 - Tidak memenuhi semua indikator skor 1	1



KISI-KISI PENILAIAN PPT AUDIO

No.	Aspek yang dinilai	Indikator Aspek	Nomor Item
1.	Kualitas Teks PPT	Font yang digunakan mudah dibaca	1
		Ukuran font mudah dibaca	2
		Ada variasi font yang digunakan	3
2.	Kualitas Gambar PPT	Gambar terlihat jelas (resolusi baik)	4
		Ukuran gambar nyaman untuk dilihat	5
		Gambar sesuai dengan pokok bahasan	6
3.	Penjelasan Materi	Volume suara keras sehingga dapat didengar jelas	7
		Penjelasan materi dipaparkan secara runtut dan tidak bertele-tele	8
		Pengucapan materi disampaikan secara jelas	9
4.	Penulisan Poin Materi	Poin-poin materi mencangkup keseluruhan materi	10
		Poin materi ditulis singkat	11
		Alur poin materi jelas	12
5.	Kualitas Bahasa	Menggunakan bahasa resmi/baku	13
		Kalimat mudah dipahami	14
		Keteraturan antar sub-bab dan paragraf	15

RUBRIK PENILAIAN PPT AUDIO

No.	Aspek yang dinilai	Indikator Aspek	Kriteria Penilaian
1.	Kualitas Teks PPT	Font yang digunakan mudah dibaca	<ul style="list-style-type: none"> - Setiap memenuhi 3 indikator skor 4 - Setiap memenuhi 2 indikator skor 3 - Setiap memenuhi 1 indikator skor 2 - Tidak memenuhi semua indikator skor 1
		Ukuran font mudah dibaca	
		Ada variasi font yang digunakan	
2.	Kualitas Gambar PPT	Gambar terlihat jelas (resolusi baik)	<ul style="list-style-type: none"> - Setiap memenuhi 3 indikator skor 4 - Setiap memenuhi 2 indikator skor 3 - Setiap memenuhi 1 indikator skor 2 - Tidak memenuhi semua indikator skor 1
		Ukuran gambar nyaman untuk dilihat	
		Gambar sesuai dengan pokok bahasan	
3.	Penjelasan Materi	Volume suara keras sehingga dapat didengar jelas	<ul style="list-style-type: none"> - Setiap memenuhi 3 indikator skor 4

		Penjelasan materi dipaparkan secara runtut dan tidak bertele-tele	- Setiap memenuhi 2 indikator skor 3
		Pengucapan materi disampaikan secara jelas	- Setiap memenuhi 1 indikator skor 2
			- Tidak memenuhi semua indikator skor 1
4.	Penulisan Poin Materi	Poin-poin materi mencakup keseluruhan materi	- Setiap memenuhi 3 indikator skor 4
		Poin materi ditulis singkat	- Setiap memenuhi 2 indikator skor 3
		Alur poin materi jelas	- Setiap memenuhi 1 indikator skor 2
			- Tidak memenuhi semua indikator skor 1
5.	Kualitas Bahasa	Menggunakan bahasa resmi/baku	- Setiap memenuhi 3 indikator skor 4
		Kalimat mudah dipahami	- Setiap memenuhi 2 indikator skor 3
		Keteraturan antar sub-bab dan paragraf	- Setiap memenuhi 1 indikator skor 2
			- Tidak memenuhi semua indikator skor 1

KISI-KISI PENILAIAN PPT AUDIO

No.	Aspek yang dinilai	Indikator Aspek	Nomor Item
1.	Kualitas Teks PPT	Font yang digunakan mudah dibaca	1
		Ukuran font mudah dibaca	2
		Ada variasi font yang digunakan	3
2.	Kualitas Gambar PPT	Gambar terlihat jelas (resolusi baik)	4
		Ukuran gambar nyaman untuk dilihat	5
		Gambar sesuai dengan pokok bahasan	6
3.	Penulisan Poin Materi	Poin-poin materi mencakup keseluruhan materi	10
		Poin materi ditulis singkat	11
		Alur poin materi jelas	12
4.	Kualitas Bahasa	Menggunakan bahasa resmi/baku	13
		Kalimat mudah dipahami	14
		Keteraturan antar sub-bab dan paragraf	15

RUBRIK PENILAIAN PPT AUDIO

No.	Aspek yang dinilai	Indikator Aspek	Kriteria Penilaian
1.	Kualitas Teks PPT	Font yang digunakan mudah dibaca	- Setiap memenuhi 3 indikator skor 4

		Ukuran font mudah dibaca Ada variasi font yang digunakan	<ul style="list-style-type: none"> - Setiap memenuhi 2 indikator skor 3 - Setiap memenuhi 1 indikator skor 2 - Tidak memenuhi semua indikator skor 1
2.	Kualitas Gambar PPT	Gambar terlihat jelas (resolusi baik) Ukuran gambar nyaman untuk dilihat Gambar sesuai dengan pokok bahasan	<ul style="list-style-type: none"> - Setiap memenuhi 3 indikator skor 4 - Setiap memenuhi 2 indikator skor 3 - Setiap memenuhi 1 indikator skor 2 - Tidak memenuhi semua indikator skor 1
3.	Penulisan Poin Materi	Poin-poin materi mencakup keseluruhan materi Poin materi ditulis singkat Alur poin materi jelas	<ul style="list-style-type: none"> - Setiap memenuhi 3 indikator skor 4 - Setiap memenuhi 2 indikator skor 3 - Setiap memenuhi 1 indikator skor 2 - Tidak memenuhi semua indikator skor 1
4.	Kualitas Bahasa	Menggunakan bahasa resmi/baku Kalimat mudah dipahami Keteraturan antar sub-bab dan paragraf	<ul style="list-style-type: none"> - Setiap memenuhi 3 indikator skor 4 - Setiap memenuhi 2 indikator skor 3 - Setiap memenuhi 1 indikator skor 2 - Tidak memenuhi semua indikator skor 1

Lampiran 12. Kuesioner Minat Belajar Siswa

LEMBAR KUESIONER MINAT BELAJAR SISWA

Petunjuk Pengisian Kuesioner:

1. Kuesioner ini berisi pernyataan-pernyataan yang menggambarkan minat belajar siswa dalam hubungannya dengan hasil belajar biologi.
2. Tuliskan identitas pada tempat yang telah disediakan.
3. Pilihlah salah satu jawaban yang paling sesuai dengan keadaan anda dengan cara memberi tanda centang (√) pada salah satu jawaban yang tersedia.

Keterangan:

- SS : Sangat Setuju
 S : Setuju
 KS : Kurang Setuju
 TS : Tidak Setuju
 STS : Sangat Tidak Setuju

Nama :

No. Absen :

Kelas :

No.	Pernyataan	Alternatif Jawaban				
		SS	S	KS	TS	STS
1.	Saya senang belajar biologi karena berkaitan dengan alam sekitar dan konsep yang penuh makna					
2.	Biologi adalah mata pelajaran yang rumit dan membosankan karena saya harus menghafal materi					
3.	Soal-soal biologi selalu menarik untuk diselesaikan karena berkaitan dengan kehidupan sehari-hari					
4.	Saya merasa waktu cepat berlalu ketika belajar biologi karena saya sangat menikmatinya					
5.	Setiap materi biologi yang disampaikan oleh guru, saya selalu memahami dengan baik					

6.	Saya merasa terbebani dan malas ketika mendapatkan tugas biologi					
7.	Saya takut bertanya terkait materi yang tidak saya pahami.					
8.	Saya lebih suka diam dan melihat teman berdiskusi daripada saya ikut berdiskusi					
9.	Saya bertanya dan memberikan pendapat selama diskusi pelajaran					
10.	Saya meluangkan waktu untuk mereview kembali pelajaran biologi					
11.	Saya menjawab soal-soal dengan benar selama diskusi					
12.	Saya mempelajari materi biologi sebelum guru saya membahasnya di dalam kelas					
13.	Saya senang membaca berita atau artikel yang berkaitan dengan pelajaran biologi					
14.	Saya berusaha aktif di kelas untuk bertanya kepada guru agar saya mampu mengerjakan tugas dengan baik					
15.	Saya membandingkan penjelasan dari guru dengan referensi/sumber belajar lainnya					
16.	Saya tidak pernah melakukan latihan soal di rumah karena tidak mengerti cara menyelesaikannya					
17.	Saya tidak peduli dengan materi pembelajaran yang disampaikan oleh guru karena sulit dipahami					
18.	Saya mengikuti pelajaran biologi hanya untuk melakukan absensi					
19.	Saya membaca dan mengikuti alur diskusi kelas					
20.	Saya membuka file video, gambar, dan soal yang diberikan oleh guru					

RUBRIK PENILAIAN KUESIONER MINAT BELAJAR

Kriteria	Skor Pernyataan	
	Positif	Negatif
Sangat Setuju (SS)	5	1
Setuju (S)	4	2
Kurang Setuju (KS)	3	3
Tidak Setuju (TS)	2	4
Sangat Tidak Setuju (STS)	1	5

Lampiran 13. Instrumen Observasi Minat Belajar Siswa

RUBRIK PENILAIAN LEMBAR OBSERVASI MINAT BELAJAR SISWA

Aspek yang Dinilai	Indikator Aspek	Kriteria Penilaian
Perhatian	Siswa tidak berbicara sendiri ketika guru sedang mengajar	- Setiap memenuhi indikator skor 4 3
	Siswa tidak mengantuk ketika guru sedang mengajar	- Setiap memenuhi indikator skor 3 2
	Siswa tidak bermain sendiri ketika guru sedang mengajar	- Setiap memenuhi indikator skor 2 1 - Tidak memenuhi semua indikator skor 1
Keterlibatan	Siswa menjawab pertanyaan yang diberikan oleh guru	- Setiap memenuhi indikator skor 4 3
	Siswa berani mengemukakan gagasan yang dimiliki ketika pembelajaran Biologi	- Setiap memenuhi indikator skor 3 2
	Siswa aktif memberikan ide saat mengikuti kegiatan diskusi kelompok	- Setiap memenuhi indikator skor 2 1 - Tidak memenuhi semua indikator skor 1
Ketertarikan	Siswa tertarik untuk mengikuti pembelajaran Biologi	- Setiap memenuhi indikator skor 4 3
	Siswa memiliki rasa ingin tahu yang tinggi dengan pembelajaran Biologi	- Setiap memenuhi indikator skor 3 2
	Siswa bertanya kepada guru jika terdapat suatu hal yang ia tidak paham	- Setiap memenuhi indikator skor 2 1 - Tidak memenuhi semua indikator skor 1

Lampiran 14. Hasil Analisis Tingkat Kesukaran

HASIL ANALISIS TINGKAT KESUKARAN *PRETEST*

No.	Koefisien	Keterangan
1	0.633	Sedang
2	0.333	Sedang
3	0.500	Sedang
4	0.967	Mudah
5	0.867	Mudah
6	0.400	Sedang
7	0.900	Mudah
8	0.433	Sedang
9	0.767	Mudah
10	0.400	Sedang
11	0.367	Sedang
12	0.767	Mudah
13	0.367	Sedang
14	0.867	Mudah
15	0.767	Mudah
16	0.733	Mudah
17	0.067	Sulit
18	0.500	Sedang
19	0.733	Mudah
20	0.867	Mudah
21	0.867	Mudah
22	0.533	Sedang
23	0.667	Sedang
24	0.733	Mudah
25	0.933	Mudah

HASIL ANALISIS TINGKAT KESUKARAN *POSTTEST*

No.	Koefisien	Keterangan
1	0.651	Sedang
2	0.488	Sedang
3	0.419	Sedang
4	0.488	Sedang
5	0.326	Sedang
6	0.837	Mudah
7	0.116	Sulit
8	0.372	Sedang
9	0.814	Mudah
10	0.651	Sedang
11	0.512	Sedang

12	0.581	Sedang
13	0.860	Mudah
14	0.535	Sedang
15	0.651	Sedang
16	0.744	Mudah
17	0.581	Sedang
18	0.837	Mudah
19	0.419	Sedang
20	0.791	Mudah
21	0.767	Mudah
22	0.395	Sedang
23	0.442	Sedang
24	0.116	Sulit
25	0.721	Mudah



Lampiran 15. Hasil Analisis Daya Pembeda

HASIL ANALISIS DAYA PEMBEDA *PRETEST*

No.	Koefisien	Keterangan
1	0.547	Baik
2	0.263	Cukup Baik
3	0.380	Baik
4	-0.271	Tidak Baik
5	0.211	Cukup Baik
6	0.600	Baik
7	0.132	Tidak Baik
8	0.382	Baik
9	0.664	Baik
10	-0.076	Tidak Baik
11	0.408	Baik
12	0.435	Baik
13	0.526	Baik
14	0.401	Baik
15	0.454	Baik
16	0.616	Baik
17	0.261	Cukup Baik
18	0.347	Baik
19	0.653	Baik
20	0.496	Baik
21	0.234	Cukup Baik
22	0.543	Baik
23	0.286	Cukup Baik
24	0.488	Baik
25	0.516	Baik

HASIL ANALISIS DAYA PEMBEDA *POSTTEST*

No.	Koefisien	Keterangan
1	0.403	Baik
2	0.725	Baik
3	0.631	Baik
4	0.541	Baik
5	0.444	Baik
6	0.569	Baik
7	0.239	Cukup Baik
8	0.510	Baik
9	0.270	Cukup Baik
10	0.514	Baik

11	0.742	Baik
12	0.223	Cukup Baik
13	0.566	Baik
14	0.408	Baik
15	0.606	Baik
16	0.647	Baik
17	0.517	Baik
18	0.521	Baik
19	0.097	Tidak Baik
20	0.594	Baik
21	0.501	Baik
22	0.261	Cukup Baik
23	0.590	Baik
24	0.211	Cukup Baik
25	0.405	Baik



Lampiran 16. Hasil Uji N-Gain

HASIL UJI N-GAIN KELAS EKSPERIMEN

No.	N-Gain Score	Keterangan
1	0.30	Rendah
2	0.14	Rendah
3	0.42	Sedang
4	0.36	Sedang
5	-0.10	Rendah
6	0.47	Sedang
7	0.86	Tinggi
8	0.07	Rendah
9	0.20	Rendah
10	1.00	Tinggi
11	0.70	Sedang
12	0.50	Sedang
13	0.13	Rendah
14	0.90	Tinggi
15	0.29	Rendah
16	-0.40	Rendah
17	0.89	Tinggi
18	0.33	Sedang
19	0.44	Sedang
20	0.23	Rendah
21	0.21	Rendah
22	0.60	Sedang
23	0.55	Sedang
24	0.70	Sedang
25	0.00	Rendah
26	0.78	Tinggi
27	0.17	Rendah
28	0.00	Rendah
29	0.07	Rendah

HASIL UJI N-GAIN KELAS KONTROL

No.	N-Gain Score	Keterangan
1	0.08	Rendah
2	0.17	Rendah
3	0.83	Tinggi
4	1.00	Tinggi
5	0.64	Sedang
6	0.31	Sedang
7	1.00	Tinggi
8	0.33	Sedang

9	-0.10	Rendah
10	0.70	Sedang
11	0.13	Rendah
12	0.20	Rendah
13	0.92	Tinggi
14	0.70	Sedang
15	0.41	Sedang
16	0.50	Sedang
17	0.44	Sedang
18	0.07	Rendah
19	0.43	Sedang
20	-0.44	Rendah
21	0.55	Sedang
22	0.00	Rendah
23	0.56	Sedang
24	0.92	Tinggi
25	0.50	Sedang
26	1.00	Tinggi
27	0.80	Tinggi
28	0.28	Rendah
29	0.30	Sedang



Lampiran 17. Instrumen Observasi Sikap Siswa

RUBRIK PENILAIAN LEMBAR OBSERVASI SIKAP PESERTA DIDIK

Aspek yang Dinilai	Indikator Aspek	Kriteria Penilaian
Kerja sama	Berkoordinasi dengan teman kelompok	- Setiap memenuhi indikator skor 4 3
	Berdiskusi secara aktif saat mengerjakan tugas kelompok	- Setiap memenuhi indikator skor 3 2
	Berpartisipasi dalam mengusulkan ide jawaban dalam kelompok	- Setiap memenuhi indikator skor 2 1 - Tidak memenuhi semua indikator skor 1
Keaktifan	Aktif dalam kerja kelompok	- Setiap memenuhi indikator skor 4 3
	Aktif dalam kegiatan pembelajaran	- Setiap memenuhi indikator skor 3 2
	Aktif dalam kegiatan tanya jawab pada kegiatan pembelajaran	- Setiap memenuhi indikator skor 2 1 - Tidak memenuhi semua indikator skor 1
Tanggung jawab	Mengerjakan tugas individu dengan baik	- Setiap memenuhi indikator skor 4 3
	Mengerjakan tugas kelompok sesuai bagiannya	- Setiap memenuhi indikator skor 3 2
	Menerima resiko atas perbuatan yang dilakukannya	- Setiap memenuhi indikator skor 2 1 - Tidak memenuhi semua indikator skor 1

Lampiran 18. Hasil Analisis Deskriptif *Pretest* dan *Posttest*

HASIL PENILAIAN *PRETEST* DAN *POSTTEST*

Subjek	Eksperimen		Subjek	Kontrol	
	Pretest	Posttest		Pretest	Posttest
1	50	65	1	40	45
2	65	70	2	40	50
3	40	65	3	70	95
4	45	65	4	65	100
5	50	45	5	30	75
6	25	60	6	35	55
7	65	95	7	70	100
8	30	35	8	70	80
9	25	40	9	50	45
10	45	100	10	50	85
11	50	85	11	60	65
12	50	75	12	25	40
13	60	65	13	35	95
14	50	95	14	50	85
15	65	75	15	15	50
16	50	30	16	60	80
17	55	95	17	20	55
18	25	50	18	25	30
19	55	75	19	30	60
20	35	50	20	55	35
21	30	45	21	45	75
22	50	80	22	40	40
23	45	75	23	55	80
24	50	85	24	35	95
25	80	80	25	50	75
26	55	90	26	70	100
27	40	50	27	50	90
28	50	50	28	10	35
29	30	35	29	50	65
Nilai Max	80	100	Nilai Max	70	100
Nilai Min	25	30	Nilai Min	10	30
Mean	47	66	Mean	45	68
Median	50	65	Median	50	75
Modus	50	65	Modus	50	95

Lampiran 19. Hasil Penilaian LKPD

HASIL PENILAIAN LKPD KELAS KONTROL

Nama	Nilai	
	LKPD 1	LKPD 2
1	99	84
2	99	84
3	99	84
4	100	93
5	70	92
6	99	84
7	100	93
8	99	84
9	99	84
10	70	91
11	94	83
12	98	95
13	99	84
14	70	91
15	94	83
16	70	91
17	94	83
18	100	93
19	70	92
20	100	93
21	70	91
22	98	95
23	98	95
24	70	92
25	98	95
26	94	83
27	94	83
28	70	92
29	99	84
Rata-Rata	90	89
Nilai Tertinggi	100	95
Nilai Terendah	70	83

HASIL PENILAIAN LKPD KELAS EKSPERIMEN

Nama	Nilai	
	LKPD 1	LKPD 2
1	65	86
2	98	95

3	67	85
4	67	85
5	68	94
6	68	94
7	70	95
8	65	86
9	43	89
10	70	85
11	99	96
12	65	86
13	43	89
14	68	94
15	98	94
16	43	89
17	67	85
18	68	94
19	98	95
20	70	95
21	68	94
22	98	94
23	67	85
24	70	85
25	65	86
26	99	96
27	99	96
28	99	96
29	43	89
Rata-Rata	73	91
Nilai Tertinggi	99	96
Nilai Terendah	43	85

Lampiran 20. Hasil Penilaian Proyek

HASIL PENILAIAN PROYEK

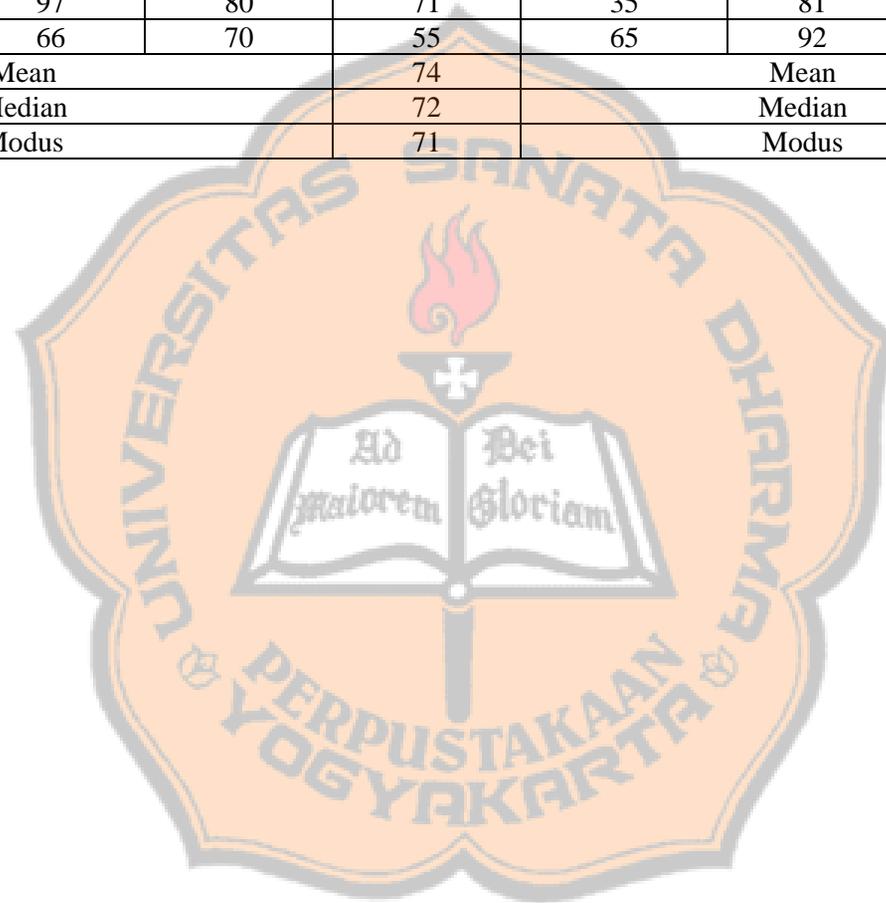
Nama	Nilai	
	Kontrol	Eksperimen
1	75	75
2	82	75
3	75	75
4	75	75
5	75	80
6	75	80
7	75	75
8	75	75
9	82	70
10	82	75
11	70	80
12	70	75
13	82	70
14	82	80
15	70	75
16	82	70
17	70	75
18	75	80
19	75	75
20	75	75
21	82	80
22	70	75
23	70	75
24	75	75
25	70	75
26	70	80
27	70	80
28	75	80
29	82	70
Rata-Rata	76	76
Nilai Tertinggi	80	82
Nilai Terendah	70	70

Lampiran 21. Nilai Akhir Siswa

NILAI AKHIR SISWA

No	KELAS EKSPERIMEN				KELAS KONTROL			
	<i>POSTTEST</i>	LKPD	PROYEK	NILAI AKHIR	<i>POSTTEST</i>	LKPD	PROYEK	NILAI AKHIR
1	65	75	75	71	45	91	75	66
2	70	96	80	79	50	91	82	71
3	65	76	75	71	95	91	75	86
4	65	76	75	71	100	96	80	91
5	45	81	80	66	75	81	80	78
6	60	81	80	72	55	91	75	70
7	95	82	75	84	100	96	80	91
8	35	75	75	59	80	91	75	80
9	40	66	70	57	45	91	82	69
10	100	82	75	86	85	80	82	83
11	85	97	80	85	65	88	70	72
12	75	75	75	75	40	96	70	63
13	65	66	70	67	95	91	82	89
14	95	81	80	86	85	80	82	83
15	75	96	80	81	50	88	70	66
16	30	66	70	53	80	80	82	81
17	95	76	75	83	55	88	70	68
18	50	81	80	68	30	96	80	63
19	75	96	80	81	60	81	80	72
20	50	82	75	66	35	96	80	65
21	45	81	80	66	75	80	82	79
22	80	96	80	83	40	96	70	63
23	75	76	75	75	80	96	70	79
24	85	82	75	80	95	81	80	86

25	80	75	75	77	75	96	70	77	
26	90	97	80	87	100	88	70	86	
27	50	97	80	71	90	88	70	82	
28	50	97	80	71	35	81	80	62	
29	35	66	70	55	65	92	82	77	
Mean				74	Mean				76
Median				72	Median				77
Modus				71	Modus				63



Lampiran 22. Hasil Analisis Kuesioner Minat Belajar

HASIL ANALISIS KUESIONER MINAT BELAJAR

Subjek	Eksperimen		Subjek	Kontrol	
	Kuesioner Awal	Kuesioner Akhir		Kuesioner Awal	Kuesioner Akhir
1	69	74	1	81	89
2	66	75	2	68	98
3	74	84	3	49	75
4	66	63	4	61	74
5	81	93	5	84	71
6	50	73	6	76	88
7	68	78	7	100	60
8	64	79	8	74	81
9	63	68	9	78	70
10	66	75	10	76	83
11	63	65	11	78	89
12	88	93	12	50	69
13	75	65	13	74	84
14	84	88	14	65	90
15	61	71	15	64	83
16	73	90	16	84	100
17	65	70	17	80	74
18	86	71	18	98	56
19	73	70	19	68	54
20	69	100	20	64	74
21	76	76	21	73	73
22	68	69	22	89	66
23	76	70	23	74	71
24	95	85	24	54	73
25	66	50	25	71	100
26	55	64	26	83	91
27	51	75	27	75	63
28	64	64	28	60	71
29	75	74	29	65	74
Nilai Max	95	100	Nilai Max	100	100
Nilai Min	50	50	Nilai Min	49	54
Mean	70	75	Mean	73	77
Median	68	74	Median	74	74
Modus	66	75	Modus	74	74

Lampiran 23. Hasil Uji Normalitas dan Uji Homogenitas Kuesioner

UJI NORMALITAS

Berdasarkan uji normalitas menggunakan SPSS-25 Shapiro-Wilk, data kuesioner awal dan akhir minat belajar siswa dinyatakan normal dengan nilai sig. > 0,05.

Tests of Normality

Kelas	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
Minat Belajar Kuesioner Awal K. Eksperimen	.155	29	.071	.961	29	.345
Kuesioner Akhir K. Eksperimen	.146	29	.119	.961	29	.342
Kuesioner Awal K.Kontrol	.083	29	.200 [*]	.979	29	.812
Kuesioner Akhir K.Kontrol	.163	29	.046	.964	29	.406

*. This is a lower bound of the true significance.

a. Lilliefors Significance Correction

UJI HOMOGENITAS

Berdasarkan uji homogenitas menggunakan SPSS-25, data kuesioner awal dan akhir minat belajar siswa dinyatakan homogen dengan nilai sig. > 0,05.

Test of Homogeneity of Variance

		Levene Statistic	df1	df2	Sig.
Minat Belajar	Based on Mean	.637	3	112	.593
	Based on Median	.457	3	112	.713
	Based on Median and with adjusted df	.457	3	110.283	.713
	Based on trimmed mean	.659	3	112	.579

Lampiran 24. Uji Normalitas dan Uji Homogenitas Soal Pretest dan Posttest

UJI NORMALITAS

Berdasarkan uji normalitas menggunakan SPSS-25 Shapiro-Wilk, data soal pretest dan posttest dinyatakan normal dengan nilai sig. > 0,05.

Tests of Normality

Kelas	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
Hasil Belajar						
Pretest Kelas Eksperimen	.172	29	.027	.944	29	.126
Posttest Kelas Eksperimen	.135	29	.189	.957	29	.270
Pretest Kelas Kontrol	.137	29	.175	.960	29	.331
Posttest Kelas Kontrol	.135	29	.192	.932	29	.062

a. Lilliefors Significance Correction

UJI HOMOGENITAS

Berdasarkan uji homogenitas menggunakan SPSS-25, data soal pretest dan posttest dinyatakan homogen dengan nilai sig. > 0,05.

Test of Homogeneity of Variance

Hasil Belajar		Levene		df2	Sig.
		Statistic	df1		
	Based on Mean	1.012	1	56	.319
	Based on Median	.693	1	56	.409
	Based on Median and with adjusted df	.693	1	54.725	.409
	Based on trimmed mean	.999	1	56	.322

Lampiran 25. Uji Normalitas dan Homogenitas Nilai Akhir

UJI NORMALITAS

Berdasarkan uji normalitas menggunakan SPSS-25 Shapiro-Wilk, data nilai akhir dinyatakan normal dengan nilai sig. > 0,05.

Tests of Normality

Nilai Akhir	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
Hasil Belajar Nilai Akhir Kelas Eksperimen	.100	29	.200*	.944	29	.128
Nilai Akhir Kelas Kontrol	.109	29	.200*	.941	29	.106

*. This is a lower bound of the true significance.

a. Lilliefors Significance Correction

UJI HOMOGENITAS

Berdasarkan uji normalitas menggunakan SPSS-25, data nilai akhir dinyatakan homogen dengan nilai sig. > 0,05.

Test of Homogeneity of Variance

Hasil Belajar		Levene	df1	df2	Sig.
		Statistic			
	Based on Mean	.000	1	56	.985
	Based on Median	.006	1	56	.939
	Based on Median and with adjusted df	.006	1	54.417	.939
	Based on trimmed mean	.000	1	56	.984

Lampiran 26. Dokumentasi *Pretest*, *Posttest*, LKPD dan Hasil Proyek

- **Posttest Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol**

Posttest Biologi

No.	Natania	Kaylen	17 / MIPA 3
1	b	6. c	11. b
2	c	7. d	12. c
3	d	8. e	13. d
4	b	9. a	14. a
5	b	10. c	15. d

95

Posttest Animation

No.	Claerence	Vincenzo	Pavan M	7 / X MIPA 3
1	B	11	F	
2	C	12	C	
3	D	13	B	
4	A	14	A	
5	B	15	D	
6	C	16	F	
7	D	17	E	
8	E	18	C	
9	A	19	D	
10	C	20	B	

100

- **Pretest Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol**

Pretest Biologi

No.	Katak	Nimeng	S. P
1	C	11	B
2	B	12	C
3	A	13	E
4	C	14	C
5	B	15	E
6	D	16	D
7	C	17	D
8	D	18	B
9	E	19	E
10	A	20	B

60

Pretest Animation

No.	Hana	Ivan	A	10 / MIPA 3
1	c	11	a	
2	d	12	a	
3	e	13	c	
4	a	14	b	
5	c	15	c	
6	b	16	d	
7	e	17	e	
8	c	18	c	
9	d	19	b	
10	b	20	b	

45

• LKPD Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol

LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK (LKPD)
HEWAN VERTEBRATA

Mata Pelajaran : Biologi
Kelas/Semester : MIA 5 / 3
Materi : Animalia
Alokasi Waktu : 1 x 35 menit
Tanggal : 29 Maret 2023
Kelompok : 3

- Jeremy Anchoi
- Shang Liba
- Sinatara Sagar
- Sietema Jaya
-

A. Kompetensi Dasar
3.9 Mengelompokkan hewan ke dalam filum berdasarkan lapisan tubuh, rongga tubuh, simetri tubuh dan reproduksi.
4.9 Menyajikan laporan perbandingan kompleksitas lapisan penyusun tubuh hewan (diploblastik dan triploblastik), simetri tubuh, rongga tubuh, dan reproduksinya

B. Tujuan

- Setelah membaca literatur, peserta didik dapat mengkompleksikan 2 super kelas hewan vertebrata.
- Setelah membaca literatur, peserta didik dapat mengidentifikasi ciri-ciri 2 super kelas hewan vertebrata.
- Setelah membaca literatur, peserta didik dapat menganalisis minimal 2 perus super kelas hewan vertebrata bagi kehidupan dengan benar.

C. Dasar Teori
Chordata adalah nama berdasarkan adanya struktur penunjang yang ditemukan pada saat embrio. Hewan Chordata memiliki empat ciri khas pada waktu tertentu dalam fase embrionya, yaitu memiliki notokorda, tali saraf dorsal berotang, celah faring, dan ekor pasokan yang berotang. Terkadang ciri-ciri khas tersebut ditemukan hanya pada masa embriologi. Filum Chordata terdiri atas tiga subfilum, yaitu Unchordata, Cephalochordata, dan Vertebrata. Unchordata dan Cephalochordata tidak bertahan belakang masa embrio

E. Pertanyaan

1. Isilah tabel di bawah ini berdasarkan materi yang telah Anda pelajari!

No.	Nama Hewan	Ciri-ciri	Kelas	Ordo
1.	 <i>Ambystoma tigrinum</i>	Mamalia adalah yang suka untuk menggigit tulang. Berotang panjang.	Amphibia	Apoda
2.	 <i>Alligator mississippiensis</i>	Sangat kecil, lebat, gigi tajam, suka makan daging dari binatang.	Reptilia	Crocodylia
3.	 <i>Emberiza hortulana</i>	Bulu sangat halus, ekor pendek, kepala besar dan bulat.	Aves	Coraciiformes
4.	 <i>Suavia salazari</i>	Sepasang gigi seri besar, tidak memiliki gigi taring dan gigi geraham.	Mammalia	Balaenata
5.	 <i>Melipotis burmanica</i>	Celah insang terdapat pada sisi ventral kepala, memiliki sirip yang terdapat di dasar mulutnya.	Chondrichthyes	Squaliformes

2. Isilah tabel di bawah ini berdasarkan materi yang telah Anda pelajari!

Faktor	Amphibia	Reptilia	Aves	Mammalia
Pernapasan	Sesak	Lungak	Breathak	Breathak
Berkembang Biak				

Suhu tubuh	Pola leucem	Berkembang Biak	Reproduksi	Pergerakan	Homoceterm
Peredaran darah	Terbang tunggal	Sangat ganda	Sangat ganda	Terdapat ganda	Terdapat ganda
Jantung	2 ruangan	3 ruangan	4 ruangan	4 ruangan	4 ruangan
Alat pernapasan	Insang	paru-paru	paru-paru	paru-paru	paru-paru
Reproduksi	Ovipar	Ovipar	Ovipar	Ovipar	Vivipar
Fertilisasi	Eksternal	Eksternal	Internal	Internal	Internal
Habitat	Air	Darat	Darat	Darat	Darat

3. Setelah membaca buku dan sumber literatur serta melakukan pengamatan di lingkungan sekitarnya, pilihlah YA atau TIDAK pernyataan tentang hewan vertebrata di bawah ini!

No.	Pernyataan	YA/TIDAK
1.	Mamalia memiliki tulang belakang	Ya
2.	Hewan vertebrata hanya berotang dengan punggung	Tidak
3.	Hanya berkembang baik secara seksual	Ya
4.	Sebagian hewan vertebrata bergerak dengan sirip dan ekor	Ya
5.	Crustaceae termasuk salah satu kelas hewan vertebrata	Tidak
6.	Semua hewan vertebrata hidup di darat	Tidak

4. Jelaskan bagaimana proses pempusasan aves yang terjadi ketika terbang dan ketika tidak terbang!

- Proses pempusasan ketika tidak terbang menggunakan paru-paru yang berotang dengan paru-paru lainnya.

- Proses pempusasan saat terbang menggunakan paru-paru dan berotang dengan paru-paru lainnya.

5. Isilah tabel di bawah ini berdasarkan materi yang telah Anda pelajari!

No.	Nama	Kelas	Peranan bagi Kehidupan Manusia
1.	 <i>Pisces</i>	Pisces	- Tulang ikan untuk pembuatan lem. - Dipelihara sbg ikan hias
2.	 <i>Amphibia</i>	Amphibia	- Kulit dapat dijadikan jaket. - Bahan pangan
3.	 <i>Reptilia</i>	Reptilia	- Bahan kosmetik. - Obat-obatan
4.	 <i>Aves</i>	Aves	- Bahan industri. - Hewan. - Bahan pangan
5.	 <i>Mammalia</i>	Mammalia	- Bahan pangan. - Memelihara tanah sawah. - Memelihara kerbau. - Hewan

100

LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK (LKPD)
HEWAN INVERTEBRATA

Mata Pelajaran : Biologi
 Kelas/Semester : X IPA 2 / 2
 Materi : Animalia
 Alokasi Waktu : 1 x 35 menit
 Tanggal : 29 Maret 2023
 Kelompok : 4

- Christian Laska
- Chairice Davin
- Nyloeta Amalia
- Nyloeta Leora

A. Kompetensi Dasar
 3.9 Mengelompokkan hewan ke dalam filum berdasarkan lapisan tubuh, rongga tubuh, simetri tubuh dan reproduksi.
 4.9 Menyoalakan laporan perbandingan komplit-sitas bagian penyusun tubuh hewan (diploblastik dan triploblastik), simetri tubuh, rongga tubuh, dan reproduksinya

B. Tujuan

- Setelah membaca literatur, peserta didik dapat menjelaskan pengertian dan ciri-ciri umum kingdom Animalia berdasarkan pengelompokannya dengan benar.
- Setelah membaca literatur, peserta didik dapat mengelompokkan 9 filum hewan invertebrata.
- Setelah membaca literatur, peserta didik dapat mengklasifikasi ciri-ciri 9 filum hewan invertebrata.
- Setelah membaca literatur, peserta didik dapat menggambar minimal 2 peran filum hewan invertebrata bagi kehidupan dengan benar.

C. Dasar Teori
 Hewan atau Animalia merupakan organisme eukariotik (memiliki membrane inti sel), multi-seluler (bersel banyak), tidak memiliki dinding sel, tidak berklorofil sehingga hidup sebagai organisme heterotrof, dan dapat bergerak aktif untuk mencari makanan atau mempertahankan diri dari musuh. Terdapat lebih dari 1,7 juta spesies hewan dengan bentuk dan struktur tubuh yang berbeda-beda. Selain itu, anggota kingdom animalia

Celenterata	Diploblastik	Radial	-	Sexual Aseksual
Platyhelminthes	Triploblastik	Bilateral	Asimetri	Sexual
Nematooda	Triploblastik	Bilateral	Pseudosimetri	Sexual
Annelida	Triploblastik	Bilateral	Simetri	Sexual Aseksual
Mollusca	Triploblastik	Bilateral	Simetri	Sexual
Arthropoda	Triploblastik	Bilateral	Simetri	Sexual
Enchirodermata	Triploblastik	Radial	Simetri	Aseksual

Catatan Katerangan
 Lapisan tubuh : Diploblastik atau Triploblastik
 Simetri tubuh : Asimetri, pseudosimetri, simetri
 Rongga tubuh : Bilateral atau Radial
 Reproduksi : Seksual dan/atau aseksual

3. Perhatikan gambar di bawah ini!

5) Jika manusia memakan daging maka siklusnya akan berakumulasi menjadi cacing pita besar.

Filum Platyhelminthes terdiri atas empat kelas, yaitu Turbellaria, Monogenea, Trematoda, dan Cestoda. Cacing pita atau Cestoda merupakan parasit yang hidup di

1) Cacing dewasa yang hidup di usus manusia akan menghasilkan proglotid yang mengandung telur

2) Proglotid terpapar dari cacing induk, keluar bersama feces jika manusia sudah sembuh, kemudian di makan sapi

3) Sapi memakan proglotid feces

4) Ovipositor memuntahkan telur, menjadi ke peredaran darah, kemudian di dalam jaringan otot pemuntahan oleh seluler.

hidup secara kompositif soliter atau berkelompok yang dapat dijumpai di seluruh permukaan bumi, tetapi sebagian besar spesies hewan hidup di air. Berdasarkan ada atau tidaknya rongga tubuh, hewan dibedakan menjadi invertebrata (tidak memiliki rongga tubuh) dan vertebrata (memiliki rongga tubuh). Hewan invertebrata dapat dikelompokkan menjadi beberapa filum antara lain Porifera, Cnidaria, Ctenophora, Platyhelminthes, Nematooda, Annelida, Mollusca, Arthropoda, dan Echinodermata. Filum Chordata (memiliki korda dorsalis atau tali punggung) dibagi menjadi tiga subfilum, yaitu Urochordata, Cephalochordata, dan Vertebrata. Subfilum Urochordata terbagi menjadi tiga kelas, yaitu Ascidiacea, Thaliacea, dan Larvacea. Subfilum vertebrata dapat dibagi menjadi dua superkelas yaitu Pisces yang merupakan ikan dengan sirip yang berpasangan dan Tetrapoda yang memiliki kaki berpasangan. Pisces meliputi kelas Agnatha, Chondrichthyes, dan Osteichthyes, sedangkan Tetrapoda meliputi kelas Amphibia, Reptilia, Aves, dan Mammalia.

D. Cara Kerja

- Peserta didik mengerjakan LKPD yang telah diberikan oleh guru secara kelompok.
- Cari dan bacalah sumber referensi tentang materi kingdom Animalia.
- Jawablah soal yang diberikan berdasarkan referensi yang digunakan.
- Tuliskan jawaban tersebut pada lembar yang telah disediakan dengan baik dan benar.

E. Pertanyaan

- Setelah membaca buku atau sumber literatur serta pengamatan di lingkungan sekitarnya, pilihlah YA atau TIDAK pernyataan tentang ciri-ciri kingdom animalia di bawah ini!

No.	Pernyataan	YA/TIDAK
1.	Animalia bisa membuat makanannya sendiri (berasal autotrof)	Tidak
2.	Animalia tidak dapat bereproduksi secara seksual	Tidak
3.	Animalia memiliki alat gerak yang aktif	Ya
4.	Animalia memiliki banyak sel atau multi-seluler	Ya
5.	Animalia tidak memiliki dinding sel	Ya
6.	Animalia memiliki ukuran yang bervariasi	Ya

3. Isilah tabel di bawah ini berdasarkan materi yang telah Anda pelajari!

Nama Filum	Karakteristik			Reproduksi
	Lapisan Tubuh	Simetri Tubuh	Rongga Tubuh	
Porifera	Diploblastik	Radial	-	Sexual Aseksual

4. Perhatikan gambar di atas berdasarkan gambar di atas jelaskan dua hidup dari cacing pita (*Taenia saginata*) pada usus manusia!

4. Isilah tabel di bawah ini berdasarkan materi yang Anda pelajari!

No.	Nama dan Gambar Hewan	Ciri-Ciri	Filum	Kelas
1.		- Bentuk tubuh simetris - Tersusun dari silika	Porifera	Hexactinellida
2.		- Hidup di laut - Tubuh tabung sejati - Berbentuk seperti payung	Cnidaria	Scyphozoa
3.		- Hidup parasit - Tubuh berbentuk kutub-cak	Platyhelmintha	Cestoda
4.		- Parasit usus manusia - Tubuh memiliki ekor mulut - Sebagian anterior	Helminthoda	Secernentia
5.		- Hidup ektoparasit - Hewan nocturnal	Annelida	Hirudinea

6.		- Datarbentuk lempang pipih dorsovenral - Berwarna gelap	Mollusca	Polyplophora
7.		- Tubuh berbentuk buket hingga lempang - Segelubuk dan alubumen mayatit	Arthropoda	Acarina
8.		- Bentuk tubuh seperti bintang - Pada permukaan tubuh terdapat duri-duri	Arthropoda	Opiliones

5. Isilah tabel di bawah ini berdasarkan materi yang telah Anda pelajari!

No.	Nama & Gambar	Peranan dalam Kehidupan Manusia
1.		- Hiasan didalam aquarium - Sebagai spons mandi
2.		- Pembentuk ekosistem terumbu karang - Dapat dikonservasi yang tidak mengandung racun

3.		- Hidup parasit di usus manusia - Menyebabkan ikan di kolam pembusukan
4.		- Sebagai predator hama - Digunakan sebagai pemelitan
5.		- Digunakan sebagai pengontrolan - Mengembangkan keteknik
6.		- Mengandung spongia jenis asam amino esensial - Perhiasan mutiara
7.		- Sumber makanan mengandung protein tinggi - Menghasilkan madu, misalnya lebah
8.		- Bulu babi banyak dikonsumsi - Timun laut dijadikan keripik

• Hasil Proyek Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol

Kelas Eksperimen

Vertebrata
Vertebrata adalah hewan bertulang belakang, contohnya sapi.
Peranan yang menguntungkan dari sapi berbagai macam, seperti daging pada sapi dapat dikonsumsi dan memiliki protein hewani berkualitas tinggi, kotoran sapi digunakan sebagai pupuk kandang, susu yang dihasilkan sapi dapat dikonsumsi dan diolah, bahkan kulit sapi dapat dijadikan sebagai sabuk atau dompet.
Selain peranan yang menguntungkan, sapi juga memiliki peranan yang merugikan, gas yang dihasilkan sapi dapat meningkatkan pemanasan global.

Invertebrata
Dan invertebrata adalah hewan yang tidak memiliki tulang belakang, contohnya lebah.
Lebah memiliki peranan yang menguntungkan, seperti madu yang dihasilkan lebah dapat dikonsumsi dan menjadi obat, lalu juga sebagai serangga penyerbuk bagi tumbuhan.

Hasil dari peranan	
Daging sapi diolah menjadi rosoes	Sabuk dari kulit sapi
Daging sapi diolah menjadi rendang	Dompet dari kulit sapi
Daging sapi yang sudah mentah	Madu hasil dari lebah
Susu hasil perahan dari sapi	



https://drive.google.com/file/d/1ZalCy7LTAp2zGP0KAXEHL3MFQMvezUWt/view?usp=drive_link

Kelas Kontrol

INVERTEBRATA & VERTEBRATA

Kelompok 3/X MIPA 2

- Gavrilla Devania Zendrato (10)
- Jonathan Louis Susanto (14)
- Kadek Naemareta Savaransi Putri (16)
- Pavel Efram Sukagunas (21)

Cacing Laut

KELOMPOK 2 :

1. Bonaventura Andra V.P. / 02
2. Gabriela Cintya N. / 09
3. Jocelline Liliana R. / 13
4. Yosua Alexander P.H. / 29

Lampiran 27. Dokumentasi Proses Pembelajaran

Kelas Eksperimen



Kelas Kontrol



BIOGRAFI PENULIS



Penulis dengan nama lengkap Kandhihati Vina Christie lahir pada tanggal 29 Maret 2001 di Sleman, Yogyakarta. Penulis bertempat tinggal di Pokoh RT 05, RW 20, Wedomartani, Kecamatan Ngemplak, Kabupaten Sleman, Yogyakarta. Jenjang pendidikan yang ditempuh sebelumnya ialah Sekolah Dasar di SD Purwomartani, lalu melanjutkan ke jenjang Sekolah Menengah Pertama di SMP Negeri 1 Depok. Setelah menyelesaikan pendidikan di SMP, penulis kemudian melanjutkan pendidikan ke jenjang Sekolah Menengah Atas di SMK/SMF “Indonesia” Yogyakarta. Lulus dari SMA, penulis melanjutkan pendidikan ke perguruan tinggi di Universitas Sanata Dharma Yogyakarta dan saat ini telah lulus dari program studi Pendidikan Biologi Universitas Sanata Dharma.