

## **BAB 2**

### **TINJAUAN TEORETIS**

#### **2.1 Kajian Pustaka**

##### **2.1.1 Keterampilan Proses Sains**

###### **1) Pengertian Keterampilan Proses Sains**

Keterampilan proses sains adalah salah satu keterampilan yang dibutuhkan dalam pembelajaran abad 21. Keterampilan proses sains merupakan suatu kemampuan yang dimiliki oleh individu untuk melakukan penyelidikan secara ilmiah menggunakan akal pikiran, serta tindakan secara aktif untuk menemukan suatu konsep, prinsip, atau teori (Elvanisi et al., 2018). Menurut (Hartini et al., 2018) menjelaskan keterampilan proses sains adalah keterampilan yang digunakan oleh peserta didik dalam menyelidiki suatu peristiwa alam disekelilingnya yang memiliki tujuan untuk membangun konsep atau teori ilmu pengetahuan secara ilmiah.

Menurut (Rahayu & Anggraeni, 2017) keterampilan proses sains adalah kemampuan yang digunakan oleh peserta didik dalam mengimplementasikan langkah ilmiah selama proses pembelajaran yang perlu diterapkan dan dimunculkan agar peserta didik tidak hanya belajar dari apa yang didapatkan, melainkan dapat juga belajar bagaimana cara menerima pengetahuan terbaru. Keterampilan proses sains diharapkan peserta didik mampu lebih aktif dan kreatif dalam menemukan masalah yang perlu diselesaikan dan mengaitkan suatu mata pelajaran dengan lingkungan peserta didik (Yunita & Nurita, 2021).

Berdasarkan beberapa pendapat ahli mengenai pengertian keterampilan proses sains, maka peneliti dapat menarik kesimpulan keterampilan proses sains merupakan seperangkat keterampilan yang dimiliki peserta didik untuk melaksanakan penyelidikan ilmiah dalam menemukan suatu konsep pengetahuan yang dapat diimplementasikan dalam pembelajaran yang berkaitan dengan fenomena alam dalam kehidupan sehari-hari.

###### **2) Tujuan Keterampilan Proses Sains**

Keterampilan proses sains sangat penting sebagai pondasi peserta didik dalam pembelajaran sains, sehingga dalam pelaksanaannya bertujuan untuk

mengembangkan dan menerapkan metode ilmiah dalam menemukan suatu konsep atau teori. Tujuan keterampilan proses sains menurut (Nurbani et al., 2016) agar peserta didik yang sudah ikut serta dalam pembelajaran dapat mempunyai seperangkat keterampilan yang berhubungan dengan sains dan dapat diimplementasikan dalam kehidupan sehari-hari. Keterampilan tersebut melibatkan peserta didik secara aktif dalam pembelajaran menggunakan alat inderanya seperti mengamati suatu obyek atau fenomena alam (Erlita & Kamaluddin, 2019).

Menurut (Prasasti, 2018) keterampilan proses sains memiliki tujuan yang terfokus kepada peserta didik untuk lebih aktif ketika memahami pembelajaran yang ditujukan untuk kemampuan ranah kognitif dan psikomotor. Salah satu keterampilan proses sains dilakukannya suatu penyelidikan ilmiah dan mengembangkan suatu konsep yang sudah ada sebelumnya berdasarkan hasil penemuan konsep, prinsip, serta teori sehingga mampu meningkatkan pengetahuan baru dari peserta didik tersebut (Salosso et al., 2018).

Berdasarkan beberapa pendapat ahli mengenai tujuan keterampilan proses sains, maka peneliti dapat menarik kesimpulan tujuan keterampilan proses sains agar peserta didik mampu memiliki keterampilan yang diarahkan pada ranah kognitif dan psikomotorik dalam proses pembelajaran ketika melakukan penyelidikan yang berhubungan dengan sains sehingga dapat diimplementasikan di lingkungan sekitar.

### 3) **Indikator Keterampilan Proses Sains**

Keterampilan proses sains mencakup beberapa keterampilan yang tidak dapat terpisah dari satu sama lain, tetapi terdapat masing-masing kelompok khusus dalam keterampilan proses sains tersebut. Keterampilan proses sains dikelompokkan menjadi 2 kelompok yaitu keterampilan proses dasar (*basic skills*) dan keterampilan proses terintegrasi (*integrated skills*) (Santiawati et al., 2022). Keterampilan proses sains dasar meliputi mengamati, mengklasifikasi, memprediksi, menyimpulkan, dan mengomunikasi (Yildirim et al., 2016). Sedangkan keterampilan proses sains terintegrasi meliputi kegiatan mengidentifikasi dan mengontrol variabel, berhipotesis, mendefinisikan secara

operasional, membuat grafik dan menginterpretasikan data, serta mendesain eksperimen (Sujarwanto & Putra, 2018). Adapun keterampilan proses sains terdiri dari 11 indikator menurut (Tawil & Liliarsari, 2014) yang dapat dilihat pada Tabel 2.1 sebagai berikut:

**Tabel 2.1**  
Indikator Keterampilan Proses Sains (KPS)

No	Indikator Keterampilan Proses Sains	Sub Indikator
1	Mengamati (Observasi)	<ul style="list-style-type: none"> <li>a. Menggunakan sebanyak mungkin indera</li> <li>b. Mengumpulkan atau menggunakan yang fakta relevan dan memadai dari hasil pengamatan</li> <li>c. Mengidentifikasi ciri-ciri suatu benda</li> <li>d. Mengidentifikasi persamaan dan perbedaan pada objek nyata</li> <li>e. Mencocokkan gambar berdasarkan tulisan/benda</li> </ul>
2	Mengelompokkan (Klasifikasi)	<ul style="list-style-type: none"> <li>a. Mencatat pengamatan secara terpisah</li> <li>b. Mencari perbedaan dan persamaan</li> <li>c. Mengontraskan ciri-ciri</li> <li>d. Membandingkan</li> <li>e. Mencari dasar pengelompokkan</li> </ul>
3	Menafsirkan (Interpretasi)	<ul style="list-style-type: none"> <li>a. Menghubungkan fakta hasil pengamatan</li> <li>b. Menyajikan sejumlah data sebuah pola dalam suatu seri pengamatan</li> <li>c. Menyimpulkan</li> </ul>
4	Meramalkan (Prediksi)	<ul style="list-style-type: none"> <li>a. Mengajukan perkiraan sesuatu yang belum terjadi berdasar kecenderungan yang ada</li> <li>b. Menggunakan pola-pola hasil pengamatan</li> <li>c. Mengemukakan apa yang terjadi pada keadaan yang belum diamati</li> </ul>
5	Mengomunikasi	<ul style="list-style-type: none"> <li>a. Memberikan/menggambarkan data empiris hasil percobaan dengan grafik atau tabel</li> <li>b. Menyusun dan menyampaikan laporan secara sistematis</li> <li>c. Mendiskusikan hasil kegiatan suatu masalah</li> <li>d. Membaca tabel, gambar, grafik</li> </ul>
6	Mengajukan pertanyaan	<ul style="list-style-type: none"> <li>a. Mengajukan pertanyaan apa, bagaimana, dan mengapa</li> <li>b. Bertanya untuk meminta penjelasan</li> <li>c. Mengajukan pertanyaan yang berlatarbelakang hipotesis</li> <li>d. Memunculkan sesuatu yang tidak biasa</li> </ul>

		atau kontradiktif agar termotivasi untuk bertanya
7	Mengajukan hipotesis	<ul style="list-style-type: none"> <li>a. Mengetahui bahwa ada lebih dari satu kemungkinan penjelasan dari suatu kejadian</li> <li>b. Menyadari bahwa suatu penjelasan perlu diuji kebenarannya dengan memperoleh bukti lebih banyak atau melakukan cara pemecahan masalah</li> <li>c. Merumuskan dugaan sementara yang ada dan mengandung dua hubungan variabel atau lebih, biasanya mengandung cara kerja untuk menguji atau membuktikan</li> </ul>
8	Merencanakan percobaan	<ul style="list-style-type: none"> <li>a. Menentukan alat dan bahan serta sumber yang digunakan</li> <li>b. Menentukan variabel/faktor penentu</li> <li>c. Menentukan variabel apa yang akan diukur, diamati dan dicatat</li> <li>d. Menentukan apa yang dilaksanakan berupa langkah kerja</li> </ul>
9	Menggunakan alat/bahan	<ul style="list-style-type: none"> <li>a. Memakai alat dan bahan</li> <li>b. Mengetahui alasan mengapa menggunakan alat dan bahan</li> <li>c. Mengetahui bagaimana menggunakan alat dan bahan</li> </ul>
10	Menerapkan konsep	<ul style="list-style-type: none"> <li>a. Menggunakan konsep yang telah dipelajari</li> <li>b. Menggunakan konsep pada pengalaman baru untuk menjelaskan apa yang sedang terjadi</li> </ul>
11	Melaksanakan Percobaan	<ul style="list-style-type: none"> <li>a. Mencakup penggunaan semua aspek keterampilan proses sains dalam situasi baru atau menggunakan konsep pada pengalaman baru dalam kegiatan ilmiah</li> </ul>

Sumber : (Tawil & Liliarsari, 2014)

#### 4) Faktor yang Memengaruhi Keterampilan Proses Sains

Dalam meningkatkan keterampilan proses kepada peserta didik merupakan hal yang tidak mudah, sehingga terdapat beberapa faktor yang berpengaruh terhadap keterampilan proses sains peserta didik. Adapun faktor-faktor yang memengaruhi dalam keterampilan proses sains peserta didik adalah faktor keterampilan dasar yang dimiliki oleh peserta didik seperti mengamati, mengklasifikasi, memprediksi, interpretasi, dan mengomunikasi (Thalib, 2018). Dalam hal ini, tugas guru mata pelajaran memberikan materi dasar yang

sederhana agar keterampilan dasar peserta didik sebelum melaksanakan percobaan peserta didik mampu memahami dan mempelajari hal-hal yang penting dalam materi terlebih dahulu sehingga dapat terkonsep dengan baik dalam percobaan yang akan dilakukan (Hariningsih & Zainuddin, 2022).

Faktor motivasi dan minat belajar peserta didik sangat memengaruhi keterampilan proses sains dengan menerapkan rasa ingin tahu pada saat pemberian apersepsi, sehingga peserta didik berusaha untuk memperhatikan dan memahami materi pembelajaran (Yunus et al., 2021). Motivasi akan membuat peserta didik belajar dan berlatih serta minat belajar tentunya harus bersumber dari pembelajaran dengan suasana yang menyenangkan. Oleh karena itu, secara tidak langsung dapat dikatakan motivasi dan minat belajar merupakan salah satu faktor yang berpengaruh terhadap keterampilan proses sains peserta didik (Firdaus & Subekti, 2021).

Peran guru juga sangat penting dalam memengaruhi keterampilan proses sains peserta didik dikarenakan selama proses pembelajaran bergantung pada kreativitas dan visi mengajar guru. Peran guru salah satunya dalam memilih model, strategi, dan pendekatan pembelajaran yang mampu memberdayakan keterampilan proses sains peserta didik (Payudi & Ertikanto, 2015). Selain itu, sarana dan prasarana sekolah meliputi alat dan bahan dalam praktikum yang memengaruhi kegiatan merencanakan percobaan, menggunakan alat dan bahan serta melaksanakan percobaan pada keterampilan proses sains peserta didik (Wahyuni et al., 2020).

Berdasarkan pendapat para ahli dapat disimpulkan bahwa faktor-faktor yang memengaruhi dalam keterampilan proses sains peserta didik adalah keterampilan dasar peserta didik, motivasi dan minat peserta didik, peran guru dalam memilih model, strategi, dan pendekatan pembelajaran, serta sarana prasarana sekolah yang mampu memfasilitasi peserta didik untuk meningkatkan keterampilan proses sains.

### 2.1.2 Model Project Based Learning (PjBL)

#### 1) Pengertian Model Project Based Learning (PjBL)

Model *Project Based Learning* merupakan salah satu cara untuk mengembangkan keterampilan yang dituntut dalam pendidikan abad 21 agar pembelajaran berpusat pada peserta didik untuk menghasilkan produk dari suatu proyek. Menurut (Melinda & Zainil, 2020) *Project Based Learning (PjBL)* adalah suatu model pembelajaran yang menggunakan tugas proyek untuk memusatkan pada kegiatan peserta didik secara aktif seperti menyusun proyek, menganalisis proyek, dan mengonstruksi proyek, sehingga peserta didik mampu melakukan penyelidikan dari kegiatan proyek tersebut. Pemberian tugas proyek merujuk pada permasalahan yang kompleks dengan melakukan investigasi permasalahan secara berkelompok untuk menghasilkan sebuah produk dari hasil investigasi dan dipresentasikan dalam bentuk laporan lisan, tulisan, dan demonstrasi (Yulianto et al., 2017).

Menurut (Apriany et al., 2020) *Project Based Learning (PjBL)* merupakan model pembelajaran yang melibatkan peserta didik untuk merancang sebuah proyek guna untuk memecahkan suatu masalah di lingkungan sekitar. *Project Based Learning* tentunya melibatkan pendidik berperan sebagai fasilitator dalam menilai kinerja proyek yang dirancang peserta didik secara berkelompok sehingga mampu menciptakan pembelajaran yang bermakna (Azizah et al., 2021).

Berdasarkan beberapa pendapat ahli mengenai pengertian Model *Project Based Learning (PjBL)*, maka peneliti dapat menarik kesimpulan Model *Project Based Learning (PjBL)* merupakan model pembelajaran yang melibatkan kerja proyek dalam pembelajaran yang menunjang pembelajaran abad 21 yaitu pembelajaran dapat berpusat kepada peserta didik di mana guru sebagai fasilitator yang memberikan kesempatan kepada peserta didik dengan kelompoknya dalam pembuatan rancangan proyek sehingga mampu menghasilkan produk sebagai sebuah solusi dari permasalahan yang berhubungan dengan kehidupan sehari-hari.

## 2) Tujuan Model Project Based Learning (PjBL)

Setiap model pembelajaran digunakan sebagai pedoman bagi guru agar tercapainya kesesuaian dengan tujuan pembelajaran dan berguna untuk mempermudah proses pembelajaran. Salah satu model pembelajaran yang terdapat pada kurikulum 2013 yaitu Model *Project Based Learning (PjBL)* yang menggunakan pembelajaran berbasis proyek bertujuan untuk mendorong peserta didik mengintegrasikan pengetahuan berdasarkan hasil penyelidikan yang tertuang dalam suatu produk atau karya sebagai solusi dari permasalahan suatu proyek.

Menurut (Trianto, 2014) Model *Project Based Learning (PjBL)* bertujuan untuk meningkatkan keterampilan dan memperluas pengetahuan peserta didik dalam menghadapi suatu permasalahan serta membiasakan untuk mencari solusi dari permasalahan tersebut dengan menghasilkan produk dari suatu proyek. Selain itu, peserta didik yang terlibat dalam sebuah proyek bersama kelompok secara kolaboratif dapat mengasah kemampuan dalam mengeksplorasi materi dari berbagai cara seperti dengan melakukan investigasi yang berhubungan dengan proyek (Lesnowati & Hafifi, 2021).

Model *Project Based Learning (PjBL)* merupakan salah satu cara memberikan kemudahan bagi peserta didik dalam memahami suatu materi yang dipelajarinya dan mampu meningkatkan keterlibatan peserta didik secara aktif selama pembelajaran dengan melibatkan suatu proyek sehingga memberikan pengalaman secara nyata dengan menerapkan konsep dasar untuk membantu memecahkan suatu masalah yang dihadapinya dalam kehidupan sehari-hari. (Lestari, 2019). Hal ini tentunya Model *Project Based Learning (PjBL)* melibatkan proyek yang terdapat aktivitas ilmiah meliputi mengajukan pertanyaan, merumuskan masalah, merencanakan dan melakukan investigasi, kemudian mengomunikasi dan mengevaluasi (Simaremare et al., 2022).

Berdasarkan beberapa pendapat ahli mengenai tujuan Model *Project Based Learning (PjBL)*, maka peneliti dapat menarik kesimpulan Model *Project Based Learning (PjBL)* memiliki tujuan untuk meningkatkan kemampuan peserta didik terhadap pemecahan suatu masalah dengan menghasilkan suatu produk yang

melibatkan tugas proyek, dan memberikan stimulus belajar yang berhubungan dengan suatu materi tertentu, serta mampu memberikan suatu solusi dari permasalahan tersebut dengan menghasilkan produk dari suatu proyek yang berkaitan dengan situasi nyata.

### 3) Sintaks-Sintaks Model Project Based Learning (PjBL)

Adapun sintak model *Project Based Learning* (PjBL) sebagaimana yang dikembangkan oleh *George Lucas Educational Foundation* dan *Williams & Williams* antara lain: (1) *start with the essential question* (menentukan pertanyaan mendasar); (2) *design a plan for the project* (menyusun perencanaan proyek); (3) *create a schedule* (menyusun jadwal); (4) *monitor the student and the progress of project* (memonitor peserta didik dan kemajuan proyek); (5) *assess the outcome* (menilai hasil); dan (6) *evaluate the experience* (evaluasi pengalaman) (Purnomo & Ilyas, 2019). Secara lebih jelas menurut (Nirmayani & Dewi, 2021) sintaks model *Project Based Learning* (PjBL) terdiri dari 5 tahapan beserta aktivitas guru dan aktivitas peserta didik yang dapat dilihat pada Tabel 2.2 sebagai berikut:

**Tabel 2.2**  
Sintaks Model *Project Based Learning* (PjBL)

Tahapan	Aktivitas Guru	Aktivitas Peserta Didik
Pertanyaan Mendasar	Guru menyampaikan topik dan mengajukan pertanyaan terkait tema/topik suatu proyek yang akan dibuat	Peserta didik menjawab pertanyaan sebagai bahan tema/topik proyek yang akan dibuat
Mendesain Perencanaan Proyek	Guru memfasilitasi setiap peserta didik bersama kelompok dalam pembagian tugas dan merancang langkah-langkah kegiatan penyelesaian proyek	Peserta didik berdiskusi bersama kelompok dalam pembagian tugas meliputi persiapan alat, bahan, media, sumber yang digunakan dan merancang langkah-langkah kegiatan penyelesaian proyek
Menyusun Jadwal Pembuatan	Guru dan peserta didik melakukan kesepakatan penyelesaian penyusunan jadwal pembuatan proyek	Peserta didik melakukan penyusunan jadwal pembuatan proyek meliputi membuat <i>timeline</i> kegiatan dalam menyelesaikan proyeknya

Memonitoring Proyek	Guru memonitoring keaktifan peserta didik selama melaksanakan pembuatan dan memonitoring realisasi perkembangan proyek serta membimbing apabila mengalami kesulitan dari proyek yang dibuat	Peserta didik melaksanakan pembuatan proyek, mendiskusikan dan melaporkan kesulitan yang dihadapi bersama guru dari proyek yang dibuat
Menguji Hasil	Guru membimbing proses presentasi proyek, menanggapi hasil proyek serta mengukur penilaian ketercapaian standar proyek	Peserta didik mengeksekusi kelayakan proyek yang telah dibuat dengan melakukan presentasi hasil proyek
Evaluasi Pengalaman Belajar	Guru dan peserta didik melakukan evaluasi hasil proyek dengan memberikan tanggapan mengenai kelebihan dan kekurangan hasil proyek dan melakukan refleksi kegiatan pembelajaran	Peserta didik memberikan tanggapan mengenai kelebihan dan kekurangan hasil proyek serta bersama guru melakukan refleksi kegiatan pembelajaran

Sumber : (Nirmayani & Dewi, 2021)

#### 4) Kelebihan Model Project Based Learning (PjBL)

Setiap model pembelajaran tentunya memiliki kelebihan untuk mengorganisasikan pengalaman belajar untuk mencapai tujuan dalam pembelajaran. Adapun kelebihan menggunakan Model *Project Based Learning* (PjBL) yaitu mampu meningkatkan kerjasama antara guru, peserta didik dengan kelompok yang dapat bekerja secara kolaboratif dengan memberikan pengalaman langsung dalam tugas proyek yaitu merancang dan mengimplementasikan proyek menjadi suatu produk guna memecahkan masalah di lingkungan sekitar (Ni Kadek Nora Utarini, 2022). Model *Project Based Learning* (PjBL) selama proses pembelajaran lebih banyak berpusat kepada peserta didik diantaranya memberikan kesempatan kepada peserta didik dalam menyelesaikan tugas proyek dan memperluas pengetahuan yang berkaitan dengan kehidupan nyata peserta didik serta guru berperan sebagai fasilitator selama proses pembelajaran berlangsung (Aidawati, 2018).

Menurut (Chasanah et al., 2016) selama pembuatan proyek berlangsung, peserta didik mampu meningkatkan dalam aspek keterampilan proses sains yang meliputi aktivitas ilmiah dalam kegiatan mengamati, mampu menggunakan alat dan bahan, menginterpretasikan, merencanakan proyek, menerapkan konsep, mengajukan pertanyaan, dan mengomunikasi hasil proyek. Selain itu, meningkatkan kemampuan kognitif dalam berpikir tingkat tinggi peserta didik dalam penemuan suatu masalah beserta penyelesaian solusi, sehingga terciptanya pembelajaran bermakna (Titu, 2015).

Berdasarkan beberapa pendapat ahli mengenai kelebihan Model *Project Based Learning* (PjBL), maka peneliti dapat menarik kesimpulan Model *Project Based Learning* (PjBL) memiliki kelebihan diantaranya mampu melatih keterampilan peserta didik khususnya pada pembelajaran sains yang di dalamnya terdapat serangkaian aktivitas ilmiah yang memiliki kesesuaian pada sintaks model *Project Based Learning* (PjBL) seperti melibatkan peserta didik dalam kegiatan merancang dan membuat tugas proyek dengan kelompok serta guru membimbing proses pembuatan proyek sehingga terciptanya pembelajaran berpusat kepada peserta didik yang mampu mengembangkan keterampilan maupun pengetahuan dalam menghasilkan suatu produk sebagai penyelesaian dari permasalahan proyek.

##### 5) **Kekurangan Model Project Based Learning (PjBL)**

Terdapat kekurangan dari setiap model pembelajaran yang diterapkan selama kegiatan pembelajaran. Oleh karena itu, guru perlu memahami model pembelajaran yang tepat untuk menciptakan kondisi belajar yang diharapkan. Adapun kekurangan dari model *Project Based Learning* (PjBL) yaitu menghabiskan cukup banyak waktu dalam menyelesaikan proyek dan besarnya biaya yang dikeluarkan mengingat banyak alat dan bahan yang dibutuhkan dan dipersiapkan serta terdapat siswa pasif dalam kelompok (Sholekah, 2020). Hal ini dikarenakan penggunaan model *Project Based Learning* (PjBL) dalam bekerja secara kolaboratif memiliki proporsi yang cukup besar, sehingga terbiasanya peserta didik dalam mengerjakan tugas secara individu daripada bekerja sama dengan orang lain, timbulnya kecemasan atau sulit beradaptasi, dan

memungkinkan terdapat rasa tidak percaya diri bergabung bersama kelompok (Almulla, 2020).

Penerapan model *Project Based Learning* (PjBL) akan membuat suasana kelas menjadi tidak kondusif pada saat pengerjaan tugas proyek yang memerlukan ruang lebih luas untuk peserta didik bersama kelompok dalam bekerja sama dan beberapa peserta didik yang pasif dalam kelompok akan mengalami kesulitan pengumpulan informasi maupun berdiskusi saat kerja kelompok (Suciani, 2018). Kemudian perlunya guru yang kompeten dalam memonitoring peserta didik pada saat pengerjaan proyek, dikarenakan guru perlu memahami peralatan dan bahan yang memadai untuk tugas proyek tersebut dan berusaha mengontrol peserta didik yang kurang aktif, sehingga tidak mudah putus asa dalam tugas proyek serta keterlibatan aktif guru dengan peserta selama pelaksanaan proyek (Niswara et al., 2019).

Berdasarkan beberapa pendapat ahli mengenai kekurangan Model *Project Based Learning* (PjBL), maka peneliti dapat menarik kesimpulan Model *Project Based Learning* (PjBL) memiliki kekurangan diantaranya dalam pengerjaan tugas proyek diperlukan waktu yang cukup banyak dan mengeluarkan biaya yang cukup besar dikarenakan kebutuhan peralatan dan bahan proyek yang perlu disediakan serta dapat membuat kondisi lingkungan kelas yang kurang kondusif selama proses pembelajaran yang melibatkan peserta didik dengan kelompok untuk bekerja secara kolaboratif dalam menyelesaikan permasalahan kompleks untuk menghasilkan suatu produk berkaitan dengan kehidupan sehari-hari. Sehingga peserta didik yang pasif belum terbiasa kerja kelompok akan kesulitan dalam tugas proyek. Oleh karena itu, membutuhkan guru yang cermat sebagai fasilitator dalam pengelolaan dan pengkodisian kelas selama pengerjaan proyek.

### **2.1.3 Pendekatan Saintifik**

#### **1) Pengertian Pendekatan Saintifik**

Pendekatan saintifik merupakan pendekatan pembelajaran yang diterapkan pada kurikulum 2013 yang memuat serangkaian aktivitas ilmiah meliputi mengamati, menanya, mengumpulkan data, mengolah data, dan mengomunikasi untuk meningkatkan keterampilan dan mendorong peserta didik dalam

mengimplementasikan konsep atau teori dengan sistematis. Secara sederhana pendekatan saintifik diartikan suatu cara atau mekanisme untuk memperoleh pengetahuan dengan langkah-langkah yang didasarkan pada suatu metode ilmiah (Kholifah, 2019). Sejalan dengan (Sufairoh, 2016) menjelaskan pendekatan saintifik secara istilah adalah suatu proses dalam pembelajaran memiliki tujuan agar peserta didik dapat turut aktif dalam mengonstruksi konsep atau prinsip melalui beberapa tahapan ilmiah meliputi mengamati suatu masalah, merumuskan masalah, mengajukan hipotesis, mengumpulkan informasi, menganalisis informasi, dan menarik kesimpulan, serta mengomunikasikan konsep atau prinsip yang didapatkan.

Pendekatan saintifik secara konseptual dapat dikatakan lebih unggul daripada konsep eksplorasi, elaborasi, dan konfirmasi (EEK). Diketahui pendekatan saintifik dapat memotivasi peserta didik agar aktif pada saat mengamati, menanya, mencari data melalui eksperimen, menyimpulkan menggunakan penalaran, dan mengomunikasikan hasil temuannya (Ghozali, 2017). Hal ini dikarenakan titik fokus pendekatan saintifik menjadikan pembelajaran lebih aktif dan tidak membosankan serta peserta didik dapat mengolah pengetahuan dan keterampilannya melalui fakta berdasarkan data observasi (Ine, 2015).

Berdasarkan beberapa pendapat ahli mengenai pengertian pendekatan saintifik, maka peneliti dapat menarik kesimpulan pengertian pendekatan saintifik adalah suatu pendekatan yang selama proses pembelajarannya terdapat aktivitas ilmiah untuk meningkatkan keaktifan belajar peserta didik sehingga dapat memenuhi aspek pengetahuan dan keterampilan yang meliputi mengamati, menanya, mengumpulkan data, mengolah data, dan mengomunikasikan hasil temuan berupa gejala atau fakta yang diamatinya.

## 2) **Tujuan Pendekatan Saintifik**

Tujuan pembelajaran dengan pendekatan saintifik didasarkan pada keunggulan pendekatan saintifik tersebut. Beberapa tujuan pembelajaran dengan pendekatan saintifik meliputi (Wiyanto, 2017) :

- a) Peserta didik dapat meningkatkan kemampuan dalam suatu pengetahuan, khususnya kemampuan dalam berpikir tingkat tinggi
- b) Peserta didik dapat membentuk kemampuan ketika menyelesaikan suatu masalah secara terarah
- c) Peserta didik menganggap belajar adalah suatu kebutuhan yang perlu diciptakan dalam kondisi pembelajaran
- d) Peserta didik mampu memperoleh hasil belajar yang tinggi
- e) Peserta didik dapat melatih kemampuan dalam mengomunikasikan suatu ide yaitu salah satunya menulis artikel ilmiah
- f) Peserta didik mampu membangun suatu karakter yang lebih positif

Hal ini sejalan dengan pendapat (Halim, 2021) yang menjelaskan bahwa pendekatan saintifik dalam kurikulum 2013 bertujuan agar peserta didik dalam pembelajaran berusaha aktif dan memiliki sikap, pengetahuan, keterampilan dalam memecahkan masalah yang sesuai dengan tujuan pendidikan dalam meningkatkan prestasi belajar peserta didik.

Berdasarkan beberapa pendapat ahli mengenai tujuan pendekatan saintifik, maka peneliti dapat menarik kesimpulan bahwa tujuan pendekatan saintifik dalam kurikulum 2013 untuk menumbuhkan sikap peserta didik yang didasari oleh cara berpikir ilmiah yang mampu meningkatkan aspek pengetahuan dan keterampilan dalam menyelesaikan suatu masalah menggunakan metode ilmiah untuk memperoleh prestasi belajar yang tinggi.

### 3) **Karakteristik Pendekatan Saintifik**

Karakteristik pendekatan saintifik diantaranya rasional, fakta, terstruktur, bermetode, teliti dan tepat, logis, *disinterested*, *unsupported opinion*, dan verifikatif (Abidin, 2016). Selain itu, pendekatan saintifik memiliki karakteristik "*doing science*", artinya memudahkan guru atau pengembang kurikulum memperbaiki proses pembelajaran ke dalam suatu tahapan-tahapan secara terperinci memuat instruksi untuk peserta didik melaksanakan kegiatan pembelajaran (Ghozali, 2017).

Berdasarkan beberapa uraian mengenai karakteristik pendekatan saintifik, maka peneliti dapat menarik kesimpulan bahwa pendekatan saintifik memiliki

karakteristik melibatkan proses kognitif dan psikomotorik yang dapat mendorong pengembangan karakter peserta didik dan menumbuhkan keterampilan proses peserta didik.

#### 4) **Langkah-Langkah Pendekatan Saintifik**

Langkah-langkah pendekatan saintifik dalam proses pembelajaran tersebut dapat dijabarkan ke dalam lima pengalaman belajar meliputi mengamati, menanya, mengumpulkan informasi atau mencoba, menalar atau mengasosiasi, dan mengomunikasikan. Berikut terdapat gambar langkah-langkah yang dilakukan dalam pembelajaran menggunakan pendekatan saintifik menurut (Utami, 2015) dapat dilihat pada Gambar 2.1 sebagai berikut.



Sumber : (Utami, 2015)

Terdapat rincian konsep yang tertera dalam proses pendekatan saintifik dan deskripsi langkah-langkah pembelajaran yang meliputi lima pengalaman belajar menurut (Deden, 2015) dapat dilihat pada Tabel 2.3 sebagai berikut:

**Tabel 2.3**  
Deskripsi Langkah Pembelajaran Pendekatan Saintifik

Langkah Pembelajaran Pendekatan Sainitif	Deskripsi Kegiatan	Bentuk Hasil Belajar
Mengamati (Observing)	Mengamati menggunakan alat indra seperti membaca, mendengar, menyimak, melihat, menonton dan sebagainya) dengan atau tanpa alat	Pengindahan terhadap suatu objek yang menjadi bagian mengamati dengan membaca suatu tulisan atau mendengar paparan dari orang lain, catatan yang dibuat dari hal yang diamatinya. Kemudian ketekunan, waktu yang dilakukan dalam mengamati

Menanya (Questioning)	Mengajukan sebuah pertanyaan, melakukan tanya jawab, dapat berdiskusi mengenai informasi yang belum dimengerti, bahkan informasi tambahan yang ingin ditelusuri, atau sebagai klarifikasi	Pertanyaan dikemukakan oleh peserta didik meliputi jenis, kualitas, dan jumlah dari suatu pertanyaan yang bersifat faktual, konseptual, prosedural
Mengumpulkan Informasi / Mencoba (Experimenting)	Mencoba eksplorasi dengan mendemonstrasikan suatu hal seperti meniru bentuk/gerak melakukan eksperimen, membaca dan mencari informasi dari berbagai sumber lain seperti buku teks, mengumpulkan data dari nara sumber melalui angket, wawancara	Mengumpulkan suatu informasi berdasarkan Jumlah dan kualitas sumber yang dikaji, kelengkapan informasi, validitas informasi yang dikumpulkan, dan instrumen atau alat yang digunakan dalam mengumpulkan informasi
Mengolah / Mengasosiasi Informasi (Associating)	Mengolah informasi hasil pengumpulan informasi berbagai sumber literatur, eksperimen, menganalisis dengan mengkategorikan, untuk menemukan suatu acuan dan menyimpulkan	Meningkatkan argumentasi dan kesimpulan hubungan informasi yang berbeda dan tidak bertentangan dari dua informasi atau lebih, kemudian argumentasi dan kesimpulan dari suatu informasi yang telah dikembangkan
Mengkomunikasikan (Communicating)	Menyajikan suatu laporan ke dalam bagan, diagram, atau grafik. Menyusun suatu laporan yang tertulis dan menyajikan laporan	Menyajikan kajian (dari mengamati sampai mengasosiasi) ke dalam bentuk tulisan, grafis, media elektronik, multi media dan lain-lain

Sumber : (Deden, 2015)

#### 2.1.4 Deskripsi Materi Animalia

##### 1) Pengertian Animalia

Materi animalia adalah materi kelas X semester genap di tingkat SMA yang mengelompokkan hewan ke dalam filum berdasarkan lapisan tubuh, rongga tubuh, simetri tubuh, dan reproduksi. Materi animalia meliputi bahasan pokok ciri-ciri umum animalia, vertebrata, dan invertebrata. Secara harfiah, kingdom

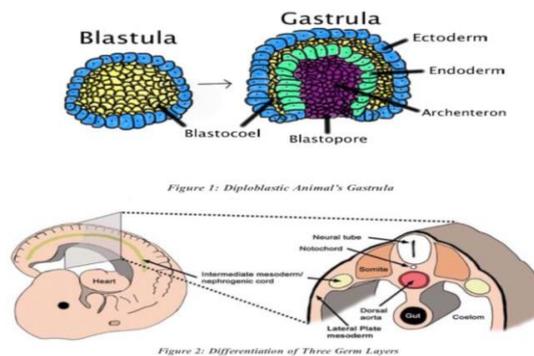
animalia merupakan kelompok organisme mencakup hewan yang memiliki inti sel dilindungi dengan membran inti dan sitoplasma, serta memiliki banyak sel yang kompleks (Purwati & Puspitasari, 2021). Animalia adalah hewan multiseluler yang mampu bergerak untuk mendapatkan energi dengan kemampuannya dalam memperoleh mencari makan dari hewan lain (Wahyuningasri & Ambarwati, 2022). Sehingga dapat disederhanakan bahwa animalia merupakan kelompok hewan eukariotik memiliki sel-sel kompleks yang sudah terspesialisasi menjadi jaringan otot dan jaringan saraf untuk dapat bergerak dan menghantarkan impuls saraf guna memelihara keberlangsungan hidup hewan tersebut.

## 2) Dasar Pengelompokan Animalia

Keseragaman dasar organisasi biologis berasal dari nenek moyang hewan yang sama dan konstruksi seluler dasar. Meskipun terdapat perbedaan besar dalam kompleksitas struktural organisme, semuanya memiliki desain material intrinsik dan rencana fungsional mendasar.

### a) Lapisan Tubuh

Pada hewan membentuk berbagai jaringan dan organ tubuh yang terdiri dari lapisan diploblasik dan lapisan triploblastik mengarah pada dua jenis tahapan blastula. Pada hewan yang memiliki lapisan diploblastik tubuhnya terdiri dari dua lapisan embrional saat fase pertumbuhan embrio, sedangkan hewan yang memiliki lapisan triploblastik tubuhnya terdiri dari tiga lapisan embrional saat fase pertumbuhan embrio (Wijiningsih et al., 2016). Terdapat gambar lapisan tubuh animalia menurut (Lakna, 2017) dapat dilihat pada Gambar 2.2 sebagai berikut.



**Gambar 2.2**  
Lapisan Tubuh Animalia  
Sumber : (Lakna, 2017)

## b) Rongga Tubuh (Coelom)

Hampir semua hewan memiliki rongga tubuh, ruang berisi cairan atau udara yang terletak di antara saluran pencernaan (endoderm) dan dinding luar tubuh (ektoderm). Selain itu banyak hewan triploblastik memiliki aselomata, pseudoselomata, dan selomata (Campbell et al., 2020). Hewan yang memiliki rongga tubuh bagian dalam disebut *coelomates* (selomata) dan rongganya disebut *coelom* (selom). Cairan selom terdapat di dalam selom yang memiliki fungsi dalam respirasi, sirkulasi penyebaran nutrisi, dan ekskresi (Bestari et al., 2022). Terdapat gambar rongga tubuh animalia menurut (Hickman et al., 2008) dapat dilihat pada Gambar 2.3 sebagai berikut.

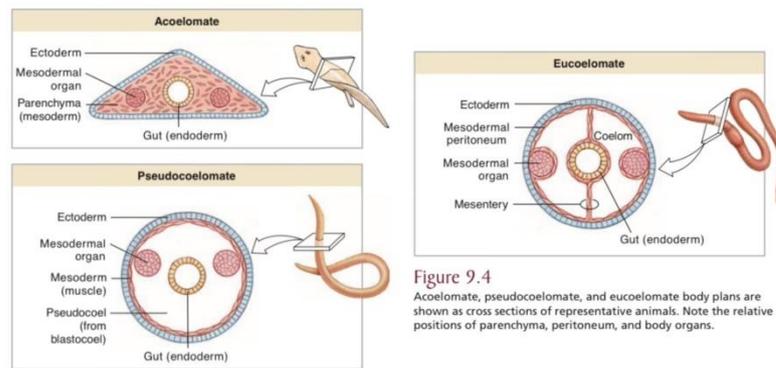


Figure 9.4  
Acoelomate, pseudocoelomate, and eucoelomate body plans are shown as cross sections of representative animals. Note the relative positions of parenchyma, peritoneum, and body organs.

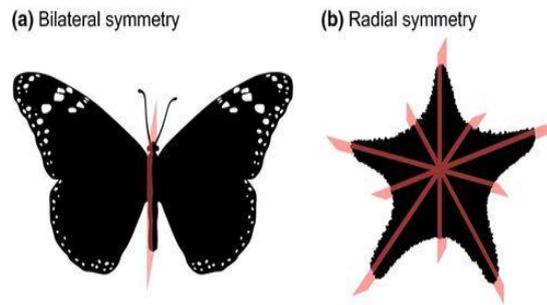
### Gambar 2.3

#### Rongga tubuh Animalia

Sumber : (Hickman et al., 2008)

## c) Simetri Tubuh

Ciri dasar tubuh hewan terbagi menjadi simetri radial, simetri bilateral atau tidak adanya simetri. Pada hewan simetris radial tubuhnya tersusun secara melingkar terhadap satu sumbu utama yang melewati pusat yang akan membagi tubuh hewan menjadi dua atau lebih bagian dengan sama baiknya dari semua sisi (Campbell et al., 2020). Sedangkan pada hewan simetri bilateral tubuhnya dapat dibagi menjadi dua bagian kanan dan kiri yang setara di sepanjang bidang vertikal (Ranjan & Gautam, 2020). Terdapat gambar simetri tubuh animalia menurut (Moubayidin, 2015) dapat dilihat pada Gambar 2.4 sebagai berikut.



**Gambar 2.4**  
Simetri Tubuh Animalia  
Sumber : (Moubayidin, 2015)

#### d) **Sistem Reproduksi**

Sebagian besar hewan tingkat tinggi atau hewan bertulang belakang bereproduksi secara seksual, dan tahap diploid biasanya mendominasi siklus hidup. Namun, beberapa hewan tingkat rendah atau hewan tidak bertulang belakang bereproduksi secara aseksual yang terjadi tanpa peleburan sel kelamin jantan dan betina (Campbell et al., 2020). Terdapat tiga cara reproduksi aseksual pada hewan yaitu pembentukan tunas, fragmentasi dan partenogenesis (Oktaviani et al., 2021).

#### 3) **Klasifikasi Animalia**

Para ahli Biologi mengatur keanekaragaman hewan dalam hierarki kelompok-kelompok di dalam kelompok-kelompok sesuai dengan hubungan evolusioner sebagaimana diungkapkan oleh pola-pola yang teratur dalam pembagian ciri-ciri homolognya. Masing-masing filum atau kelas dicirikan oleh bentuk tubuh yang khas dan sifat biologis yang membedakannya dari filum atau kelas lainnya.

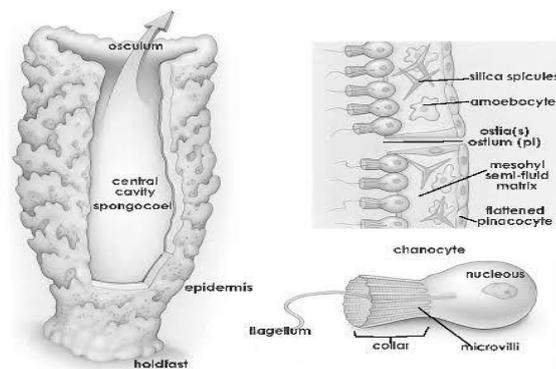
##### a) **Hewan Invertebrata**

Invertebrata adalah kelompok hewan tidak memiliki tulang belakang yang struktur morfologi dan anatomi serta sistem pencernaan, pernapasan, peredaran darah lebih sederhana. Invertebrata kebanyakan hidup di alam yang memiliki peranan sebagai bioindikator laut, bahan makanan, obat-obatan, dan memiliki nilai jual yang sangat tinggi (Rachmawati et al., 2021).

Terdapat delapan macam filum hewan invertebrata, antara lain Filum Porifera, Filum Cnidaria, Filum Platyhelminthes, Filum Nematelminthes, Filum Annelida, Filum Mollusca, Filum Arthropoda, dan Filum Echinodermata (Bahruddin & Juniyati, 2023).

## 1. Filum Porifera

Filum porifera termasuk hewan primitif yang tidak memiliki jaringan, namun terdapat sedikit jaringan otot, jaringan saraf, dan organ bagian dalam serta termasuk hewan multiseluler yang memiliki struktur tubuh spons berpori, sehingga dapat digunakan sebagai spons mandi alami dan menjadi bioindikator laut. Semua porifera hidup menetap pada substrat dan bersifat *non selective filter feeder*, habitat di perairan dangkal, biasanya menempel pada substrat bebatuan, karang, dan kayu. (Soeid et al., 2019). Porifera terbagi tiga kelas yaitu Kelas Calcarea, Kelas Demospongiae, dan Kelas Hexactinellidae (Bulan et al., 2023). Terdapat gambar anatomi filum porifera menurut (Zhang et al., 2017) dapat dilihat pada Gambar 2.5 sebagai berikut.



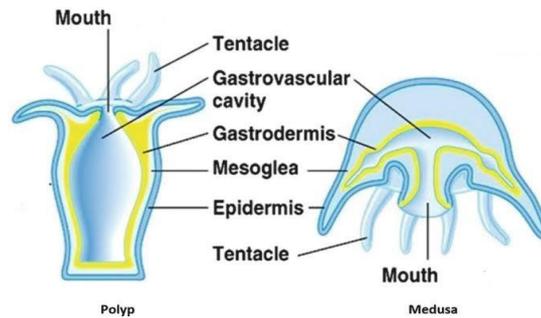
**Gambar 2.5**

Anatomi Filum Porifera

Sumber : (Zhang et al., 2017)

## 2. Filum Cnidaria

Filum cnidaria merupakan hewan bertubuh lunak mirip jeli dan memiliki penyengat sel racun (knidoblast) terdapat pada permukaan tentakel yang berperan sebagai obat-obatan dalam bidang biomedis. Cnidaria hewan diplobastik, tidak memiliki kepala, anus, alat peredaran darah, alat ekskresi, dan alat respirasi (Rahmadina & Ananda, 2018). Cnidaria memiliki empat kelas yaitu Kelas Schyποzoa, Kelas Cubozoa, Kelas Hydrozoa, dan Kelas Anthozoa (Kurniasari et al., 2015). Terdapat gambar anatomi filum cnidaria menurut (Santhanam, 2020) dapat dilihat pada Gambar 2.6 sebagai berikut.



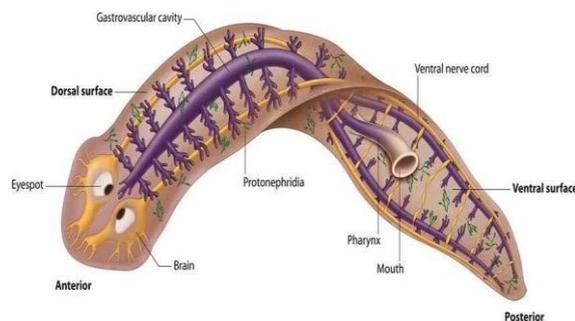
**Gambar 2.6**

Anatomi Filum Cnidaria

Sumber : (Santhanam, 2020)

### 3. Filum Platyhelminthes

Filum platyhelminthes merupakan kelompok cacing yang memiliki bentuk tubuh pipih atau cacing palu yang berada di tempat lembab biasa berperan untuk membasmi hama siput dan sebagai makanan ikan. Tubuhnya simetri bilateral, triploblastik aselomata, terdapat sepasang bintik mata mendeteksi cahaya. Terdapat mulut, saluran pencernaan yang tidak memiliki anus, dan reproduksinya hermaprodit (Wisana et al., 2021). Platyhelminthes terbagi tiga kelas yaitu Kelas Turbellaria, Kelas Cestoda, dan Kelas Trematoda (Luis et al., 2016). Terdapat gambar anatomi filum platyhelminthes menurut (Accorsi et al., 2017) dapat dilihat pada Gambar 2.7 sebagai berikut.



**Gambar 2.7**

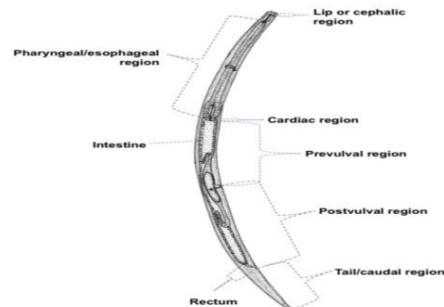
Anatomi Filum Platyhelminthes

Sumber : (Accorsi et al., 2017)

### 4. Filum Nematelminthes

Filum nemathelminthes merupakan kelompok cacing yang memiliki bentuk tubuh seperti benang dan gilik yang tersebar di lingkungan akuatik hingga tanah yang berperan menyediakan mineral dalam tanah, serta hidup parasite pemicu penyakit organ usus hewan dan manusia. Tubuhnya triploblastik

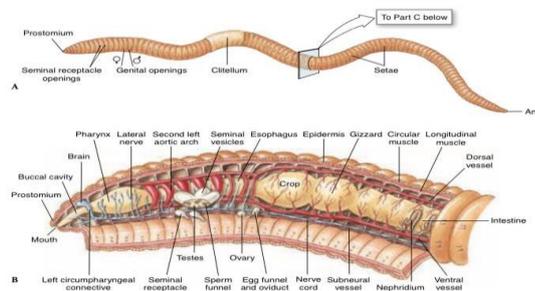
pseudoselomata, memiliki sistem pencernaan, simetris bilateral, bagian ujung depan terdapat kaitan, gigi, seta, dan papil (Darillia et al., 2022). Nematelminthes terbagi dua kelas yaitu Kelas Nematoda dan Kelas Nematophora (Rahmadina & Renaldi, 2020). Terdapat gambar anatomi filum nematelminthes menurut (Li et al., 2017) dapat dilihat pada Gambar 2.8 sebagai berikut.



**Gambar 2.8**  
Anatomi Filum Nematelminthes  
Sumber : (Li et al., 2017)

## 5. Filum Annelida

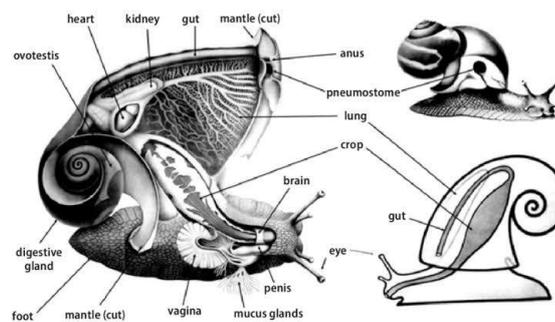
Filum annelida merupakan kelompok cacing yang memiliki bentuk tubuh seperti cincin dan gelang yang hidup bebas di alam berada di tanah lembab, laut, air tawar yang mampu berperan sebagai bioindikator air, pakan ikan dan ternak, obat-obatan serta ada yang bersifat parasit. Tubuhnya triploblastik selomata, bersegmen, simetris bilateral, sistem pencernaan lengkap, dan terdapat sistem syaraf ganglion (Yuliana et al., 2020). Annelida terbagi tiga kelas yaitu Kelas Polychaeta, Kelas Oligochaeta, dan Kelas Hirudinea (lintah) (Hickman et al., 2008). Terdapat gambar anatomi filum annelida menurut (Hickman et al., 2008) dapat dilihat pada Gambar 2.9 sebagai berikut.



**Gambar 2.9**  
Anatomi Filum Annelida  
Sumber : (Hickman et al., 2008)

## 6. Filum Mollusca

Filum mollusca merupakan hewan bertubuh lunak, termasuk hewan kosmopolit yang memiliki peran sebagai bioindikator perairan, bahan baku makanan, obat, industri, pakan ternak, dan perhiasan. Tubuhnya tidak bersegmen dengan cangkang dan tanpa cangkang, terdiri dari kepala, massa visceral (mantel), dan kaki otot, triploblastik selomata, simetri bilateral, kaki bentuk pipih (Pakaenoni, 2019). Mollusca terbagi lima kelas yaitu Kelas Amphineura (chiton), Kelas Gastropoda (keong), Kelas Pelecypoda (kerang), Kelas Cephalopoda (cumi-cumi atau gurita), dan Kelas Scaphopoda (cangkang tanduk) (Jatmiko et al., 2021). Terdapat gambar anatomi filum mollusca menurut (Oesch et al., 2019) dapat dilihat pada Gambar 2.10 sebagai berikut.



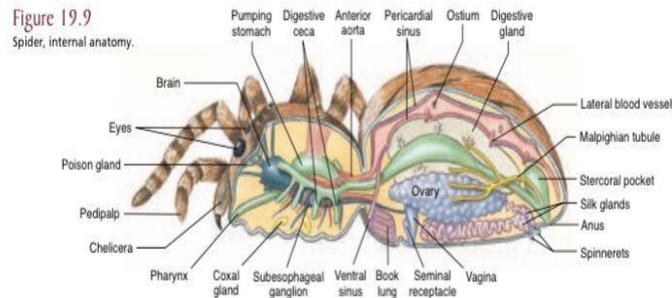
**Gambar 2.10**

Anatomi Filum Mollusca

Sumber : (Oesch et al., 2019)

## 7. Filum Arthropoda

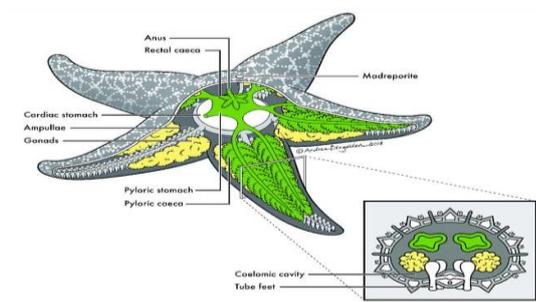
Filum arthropoda merupakan filum dengan jumlah spesies terbanyak daripada filum lainnya yang hidup di berbagai tempat seperti perairan air tawar, laut, permukaan atau dalam tanah yang memiliki peran sebagai keseimbangan ekosistem, bahan makanan, dan bahan baku industri. Tubuhnya triploblastik selomata, memiliki kaki beruas-ruas, bersegmen, simetris bilateral, dan terdapat sistem syaraf tangga tali, (Ananda et al., 2023). Arthropoda terbagi empat kelas yaitu Kelas Crustacea, Kelas Arachnida, Kelas Myriapoda, dan Kelas Insecta (Hamama & Sasmita, 2017). Terdapat gambar anatomi filum arthropoda menurut (Hickman et al., 2008) dapat dilihat pada Gambar 2.11 sebagai berikut.



**Gambar 2.11**  
Anatomi Filum Arthropoda  
Sumber : (Hickman et al., 2008)

## 8. Filum Echinodermata

Filum echinodermata disebut sebagai hewan yang memiliki kulit berduri atau terdapat tonjolan pada permukaan luar tubuh yang dapat ditemukan hampir di semua ekosistem laut yang memiliki peran sebagai bioindikator laut, bahan makanan, dan kerangka tubuh sebagai bahan hiasan. Tubuhnya simetris bilateral saat larva dan simetris radial saat dewasa, memiliki regenerasi tinggi serta terdapat kaki tabung ambulakral (Syafira et al., 2022). Echinodermata terdiri lima kelas yaitu Kelas Asteroidea (bintang laut), Kelas Echinoidea (duri babi), Kelas Ophiuroidea (bintang ular), Kelas Holothuroidea (timun laut), dan Kelas Crinoidea (lili laut) (Tala et al., 2021). Terdapat gambar anatomi filum echinodermata menurut (Jackson et al., 2018) dapat dilihat pada Gambar 2.12 sebagai berikut.



**Gambar 2.12**  
Anatomi Filum Echinodermata  
Sumber : (Jackson et al., 2018)

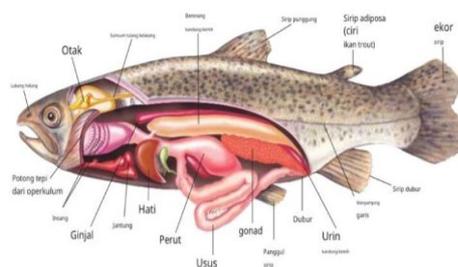
### b) Hewan Vertebrata

Hewan vertebrata merupakan subfilum dari Chordata mencakup seluruh hewan yang memiliki tulang belakang, sudah memiliki anggota tubuh yang

lengkap, sel penyusun jaringan ikat, otot, saraf, reproduksi secara seksual dengan fertilisasi internal dan eksternal. Habitat beraneka ragam sehingga menimbulkan adanya perbedaan bentuk dan fungsi tubuh sesuai dengan habitatnya (Wiharti & Hanik, 2022). Memiliki peran sebagai bahan makanan, bahan kerajinan, obat-obatan, bahan hiasan, objek penelitian, hewan peliharaan (Koa et al., 2022). Hewan vertebrata terbagi lima kelas yaitu Kelas Pisces, Kelas Amphibi, Kelas Reptil, Kelas Aves, dan Kelas Mamalia (Purwati & Puspitasari, 2021).

### 1. Kelas Pisces

Kelas pisces merupakan kelompok dari vertebrata yang sangat beragam yang memiliki habitat di lingkungan aquatik berperan penyeimbang ekosistem perairan, memiliki nilai dijual, dan sebagai ikan hias. Tubuhnya terdiri kepala, badan dan ekor, ditutupi sisik, memiliki gurat sisi, poikiloterm, dan bernafas dengan insang (Fatiqin et al., 2022). Pisces terbagi tiga kelas yaitu Kelas Agnatha, (ikan yang tidak memiliki rahang), Kelas Chondrichthyes (ikan bertulang rawan), dan Kelas Osteichthyes (ikan bertulang keras) (Primawati et al., 2016). Terdapat gambar anatomi kelas pisces menurut (Campbell et al., 2020) dapat dilihat pada Gambar 2.13 sebagai berikut.

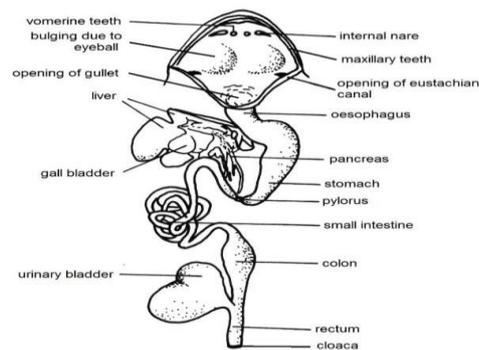


**Gambar 2.13**  
Anatomi Kelas Pisces  
Sumber : (Campbell et al., 2020)

### 2. Kelas Amfibi

Kelas Amfibi merupakan hewan vertebrata yang memiliki dua karakteristik habitat di lingkungan perairan dan daratan sehingga mampu hidup di berbagai lingkungan yang memiliki peran secara ekologis sebagai stabilitas lingkungan, bahan konsumsi, alat uji medis, bahan obat. Amfibi hewan poikiloterm, memiliki empat kaki, mata besar dilengkapi selaput mata dan tubuh

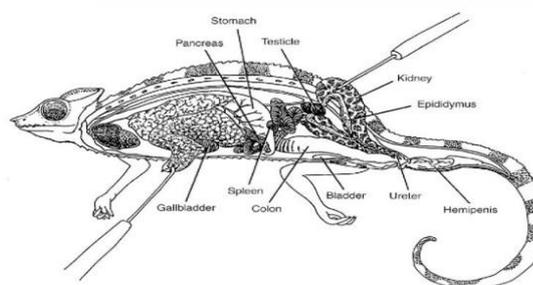
dilapisi kulit berlendir (Jl et al., 2022). Amfibi terbagi ke dalam tiga ordo yaitu Ordo Gymnophiona atau Caecilia, Ordo Caudata, dan Ordo Anura (Siahaan et al., 2019). Terdapat gambar anatomi kelas amfibi menurut (Hui, 2016) dapat dilihat pada Gambar 2.14 sebagai berikut.



**Gambar 2.14**  
Anatomi kelas Amfibi  
Sumber : (Hui, 2016)

### 3. Kelas Reptil

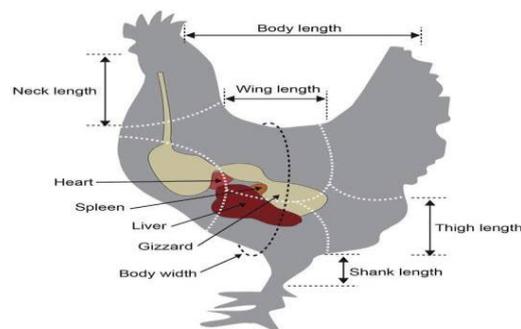
Kelas reptil merupakan hewan vertebrata yang memiliki kulit ditutupi sisik keras yang berasal dari zat tanduk. Reptil termasuk hewan ektotermik, mampu beradaptasi di iklim sedang hingga tropis yang berperan sebagai kontrol biologi alami, bahan makanan, objek penelitian, bahan obat-obatan, dan ekowisata (Pariyanto et al., 2020). Reptil terbagi empat ordo yaitu Ordo Crocrodilia, Ordo Sphenodontia, Ordo Squamata, dan Ordo Testudinata. Di dunia persentase sebesar 8% dari jumlah jenis reptil, sedangkan di Indonesia lebih dari 723 jenis reptil (Annesa et al., 2020). Terdapat gambar anatomi kelas reptil menurut (Long, 2016) dapat dilihat pada Gambar 2.15 sebagai berikut.



**Gambar 2.15**  
Anatomi Kelas Reptil  
Sumber : (Long, 2016)

#### 4. Kelas Aves

Kelas aves merupakan kelompok hewan vertebrata terbesar dan dikenal banyak kalangan masyarakat yang memiliki kemampuan mobilitas dalam beradaptasi di berbagai lingkungan yang berperan sebagai pengatur ekosistem, objek penelitian, bahan makanan, industri, dan berbagai budaya masyarakat. Aves memiliki bulu sebagian besar terletak pada sayapnya, terdapat paruh, tembolok, kantung udara, homoiterm, memiliki bermacam tipe kaki, cakar, dan bentuk paruh, serta mampu menghasilkan suara berasal dari *syrinx* (Husain et al., 2022). Aves terbagi dalam 41 ordo dari seluruh berbagai dunia, namun Indonesia terdapat 1.642 spesies yang tergolong dalam 24 ordo, 125 famili (Sari et al., 2021). Terdapat gambar anatomi kelas aves menurut (Mutisya et al., 2021) dapat dilihat pada Gambar 2.16 sebagai berikut.

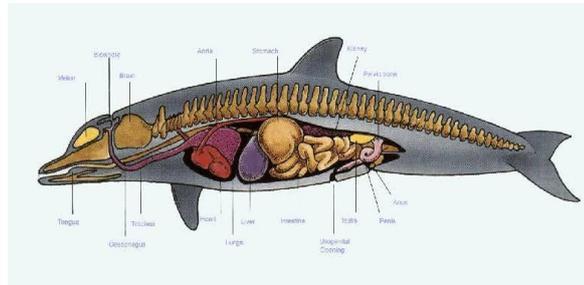


**Gambar 2.16**  
Anatomi Kelas Aves  
Sumber : (Mutisya et al., 2021)

#### 5. Kelas Mamalia

Kelas mamalia merupakan hewan vertebrata dengan ciri khas memiliki rambut dan kelenjar susu sehingga disebut hewan menyusui yang dapat ditemukan hampir di seluruh dunia dari berbagai macam tipe habitat yang berperan sebagai bioindikator udara, bahan makanan, objek penelitian, bahan baku industri, dan alat transportasi. Mamalia memiliki sistem pencernaan lengkap, bernapas dengan paru-paru, homoiterm, dan berkembangbiak vivipar, namun ada juga ovipar (Rivan & Yohannes, 2019). Mamalia terbagi 19 ordo, 122 famili, 1017 genus lebih dari 12.000 spesies di dunia dan di Indonesia terdapat 515 jenis mamalia (12% dari jenis mamalia yang ada di dunia) (Susdiyanti et al., 2023). Terdapat

gambar anatomi kelas mamalia menurut (Titik Mulyani et al., 2014) dapat dilihat pada Gambar 2.17 sebagai berikut.



**Gambar 2.17**  
Anatomi Kelas Mamalia  
Sumber : (Titik Mulyani et al., 2014)

## 2.2 Hasil Penelitian Relevan

Penelitian yang dilaksanakan ini relevan dengan penelitian yang telah dilakukan oleh Maghfiroh et al., (Maghfiroh et al., 2016) menunjukkan peningkatan rata-rata nilai keterampilan proses sains peserta didik pada perlakuan di kelas kontrol sebesar 8,32 dan kelas eksperimen dengan model *Project Based Learning* (PjBL) lebih tinggi sebesar 22,15 diperoleh angka Fhitung sebesar 9,554 dengan signifikansi sebesar 0,003 terbukti adanya pengaruh model *Project Based Learning* (PjBL) terhadap pencapaian pembelajaran keterampilan proses sains peserta didik.

Kemudian penelitian serupa dilakukan oleh (Fitriyani et al., 2018) model *Project Based Learning* (PjBL) memiliki pengaruh terhadap keterampilan proses sains peserta didik. Terbukti hasil uji-t posttest menunjukkan bahwa thitung = 10,17 lebih besar ttabel(0,05) = 2, sehingga thitung > ttabel, artinya terdapat pengaruh keterampilan proses sains peserta didik dengan model *Project Based Learning* (PjBL). Selain itu data *posttest* kelas eksperimen menunjukkan perbedaan yang cukup signifikan rata-rata persentasi nilai keterampilan proses sains kelas eksperimen sebesar 69,84% sedangkan kelas kontrol sebesar 39,64%.

## 2.3 Kerangka Konseptual

Keterampilan proses sains merupakan keterampilan yang perlu dimiliki oleh peserta didik dalam mengembangkan keterampilan abad 21 yang menerapkan metode ilmiah dengan memberikan sejumlah fakta ilmiah sehingga

peserta didik mampu menghubungkan suatu materi dalam pembelajaran yang dimilikinya dengan peristiwa yang terjadi di lingkungan sekitar, sehingga peserta didik akan lebih memahami makna pembelajaran secara mendalam. Keterampilan proses sains dapat dikembangkan oleh peserta didik dengan pengalaman secara langsung yang dibimbing oleh guru dalam pelaksanaan pembelajaran.

Keikutsertaan Indonesia dalam tren studi matematika dan sains di tingkat internasional dikenal dengan TIMSS (*Trends In Mathematic and Science Study*) dan PISA (*Programme for International student Assessment*) menunjukkan bahwa negara Indonesia dalam tingkat internasional, termasuk negara yang memiliki keterampilan proses sains peserta didik yang masih sangat rendah. Hal ini disebabkan, faktanya keterampilan proses sains seringkali tidak dikembangkan dengan pengalaman langsung, dikarenakan dalam proses penerapan praktik pembelajaran biologi, guru jarang mengikutsertakan peserta didik dalam kegiatan percobaan. Diketahui guru belum mengimplementasikan pembelajaran berpusat secara optimal kepada peserta didik yang menyebabkan rendahnya keterampilan proses sains peserta didik ditandai dengan masih terfokusnya teori menghafal materi pembelajaran. Dalam hal ini, kemampuan peserta didik dalam melakukan penyelidikan meliputi observasi, interpretasi, klasifikasi, prediksi, dan hipotesa menjadi tidak berkembang. Maka dari itu, belum tercapainya keterampilan proses sains yang sesuai dengan tuntutan pendidikan abad 21.

Keterampilan proses sains perlu ditingkatkan melalui pembelajaran interaktif seperti memberikan pengalaman belajar secara nyata yang dapat melibatkan peserta didik secara aktif berinteraksi dengan teman kelompok, dan guru, serta mengarah kepada peserta didik dalam menemukan hasil pemahaman melalui kegiatan percobaan. Salah satu alternatif yang digunakan untuk menyelesaikan permasalahan tersebut dengan menggunakan model pembelajaran berbasis proyek (*Project Based Learning*) dengan pendekatan saintifik yang sangat relevan diterapkan untuk meningkatkan keterampilan proses sains. Kesesuaiannya mengacu pada kegiatan proyek yang perlu diterapkan peserta didik dan guru sesuai dengan aktivitas sains yang dapat meningkatkan keaktifan, kemampuan berfikir, sehingga keterampilan proses sains peserta didik dapat

berkembang selama dilakukannya pembuatan proyek. Selain itu, peserta didik dapat melatih dan mengembangkan keterampilan proses sains seperti mengamati, menggunakan alat dan bahan, menginterpretasikan, merencanakan proyek, menerapkan konsep, mengajukan pertanyaan, dan berkomunikasi dengan baik.

Adapun tahapan pembelajaran pada model *Project Based Learning* meliputi pertanyaan mendasar, mendesain perencanaan proyek, menyusun jadwal, monitoring perkembangan proyek, menguji hasil, dan evaluasi. Berdasarkan uraian tersebut, diduga ada pengaruh *Project Based Learning* (PjBL) terhadap keterampilan proses sains peserta didik pada materi animalia di kelas X MIPA SMA Negeri 2 Tasikmalaya Tahun Ajaran 2022/2023.

#### **2.4 Hipotesis Penelitian**

$H_0$  : Tidak ada pengaruh *Project Based Learning* (PjBL) dengan pendekatan saintifik terhadap keterampilan proses sains peserta didik pada materi animalia di kelas X MIPA SMA Negeri 2 Tasikmalaya Tahun Ajaran 2022/2023

$H_a$  : Ada pengaruh *Project Based Learning* (PjBL) dengan pendekatan saintifik terhadap keterampilan proses sains peserta didik pada materi animalia di kelas X MIPA SMA Negeri 2 Tasikmalaya Tahun Ajaran 2022/2023