

# **Model Pembelajaran Literasi Sains**

Dr. Yanti Fitria, M.Pd.  
Dr. Nur Azmi Alwi, S.S., M.Pd.  
Chandra, S.Pd., MPd.



**pena persada**

**PENERBIT CV. PENA PERSADA**

# **Model Pembelajaran Literasi Sains**

## **Penulis:**

Dr. Yanti Fitria, M.Pd.  
Dr. Nur Azmi Alwi, S.S., M.Pd.  
Chandra, S.Pd., MPd.

**ISBN : 978-623-315-900-5**

## **Editor :**

Dra. Elfia Sukma, M.Pd., Ph.D.  
Dr. Desyandri, M.Pd.

## **Design Cover :**

Arsyie Kania Rakhma

## **Layout :**

Mutolib

## **Penerbit CV. Pena Persada**

### **Redaksi :**

Jl. Gerilya No. 292 Purwokerto Selatan, Kab. Banyumas  
Jawa Tengah

Email : [penerbit.penapersada@gmail.com](mailto:penerbit.penapersada@gmail.com)

Website : [penapersada.com](http://penapersada.com) Phone : (0281) 7771388

### **Anggota IKAPI**

All right reserved

Cetakan pertama : 2022

Hak Cipta dilindungi oleh undang-undang. Dilarang memperbanyak karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin penerbit

## DAFTAR ISI

<b>DAFTAR ISI</b>	iii
<b>KATA PENGANTAR</b>	v
<b>BAB I PENDAHULUAN</b>	1
<b>BAB II MODEL PEMBELAJARAN</b>	4
<b>A. Rasional</b>	4
<b>B. Landasan Filosofi Model Pembelajaran Literasi Sains</b>	5
1. Landasan filosofi literasi sains	5
2. Landasan filosofi model sains	5
<b>C. Landasan Teori Model Pembelajaran Literasi Sains</b>	6
<b>D. Model Problems Based Learning</b>	7
1. Efektivitas PBL dalam Pendidikan	8
2. Penilaian dalam konteks pembelajaran berbasis masalah	11
<b>BAB III LITERASI SAINS</b>	16
<b>BAB IV PEMBELAJARAN SAINS DI SD/MI</b>	18
<b>A. Hakikat Pembelajaran Sains di SD</b>	18
<b>B. Kompetensi Dasar Pembelajaran Sains dalam Kurikulum 2013 untuk SD/MI</b>	19
<b>C. Materi Sains di Sekolah Dasar</b>	21
1. Bentuk dan Fungsi Bagian Tubuh pada Hewan	21
2. Bentuk dan Fungsi Bagian Tubuh pada Tumbuhan	47
<b>BAB V GRAPHIC ORGANIZER FOR SCIENCE</b>	51
<b>A. Pengertian Graphic Organizer for Science</b>	51
<b>B. Strategi Graphic Organizer for Science</b>	52
<b>C. Modifikasi tingkat kelas Menggunakan Graphic Organizer for Science</b>	54
1. Kelas 2 SD	54
2. Kelas 3 - 5 SD	56
<b>D. Siswa yang Berjuang Menggunakan Graphic Organizer for Science</b>	58
<b>E. Penilaian Menggunakan Graphic Organizer for Science</b>	58
<b>BAB VI SAINS DALAM KEARIFAN LOKAL</b>	59
<b>A. Pengertian Kearifan Lokal</b>	59
<b>B. Sain dalam Kearifan Lokal</b>	60
<b>BAB VII HIGHER ORDER THINKING SKILLS</b>	62
<b>A. Pengertian Higher Order Thinking Skills</b>	62
<b>B. Taksonomi Bloom dan HOTS</b>	63
<b>C. Analisis</b>	64
<b>D. Sintesis</b>	64

E. Evaluasi	65
F. Manfaat Higher Order Thinking Skills	65
<b>BAB VIII KARAKTERISTIK ANAK USIA 10-11 TAHUN DI</b>	
<b>    KELAS EMPAT SD/MI</b>	<b>66</b>
A. Karakteristik Perkembangan Kognitif	66
B. Karakteristik Perkembangan Bahasa	67
C. Karakteristik Perkembangan Sosial Emosional	67
1. Perkembangan emosional	67
2. Perkembangan Sosial	68
<b>BAB IX KOMPONEN MODEL PEMBELAJARAN LITERASI</b>	
<b>    SAINS</b>	<b>70</b>
A. Dasar Pemikiran Model	70
B. Tujuan Model	70
C. Sintak Model	70
D. Sistem Sosial	74
E. Prinsip Reaksi	74
F. Sistem Pendukung	75
G. Dampak Instruksional dan Pengiring	75
<b>DAFTAR PUSTAKA</b>	<b>76</b>

## KATA PENGANTAR

Buku Model Pembelajaran Literasi Sains disusun berdasarkan hasil temuan penelitian yang diketuai oleh Yanti Fitria pada tahun 2021 dan didanai oleh PNBPN UNP. Selain kajian literatur, juga dilakukan studi observasi, wawancara, dan studi dokumentasi.

Diasumsikan buku ini dapat berdaya guna untuk semua kalangan umum yang memperhatikan perkembangan Pendidikan di Indonesia. Mulai dari pemerhati pendidikan, praktisi pendidikan atau guru-guru yang mengabdikan diri di sekolah dasar/madrasah ibtidaiyah, para pembelajar yang ingin menekuni kajian terkait model pembelajaran literasi sains, dosen yang mengajar di jurusan/program studi Pendidikan Guru Sekolah Dasar/Pendidikan Guru Madrasah Ibtidaiyah konsentrasi IPA, dan masyarakat umum lainnya yang terlibat langsung dengan anak usia 10-11 tahun dalam proses pembelajaran literasi sains di kelas 4 sekolah dasar.

Padang, 11 September 2021

Penulis

# **Model Pembelajaran Literasi Sains**

## **BAB I**

### **PENDAHULUAN**

Model pembelajaran literasi sains merupakan model pembelajaran yang dikembangkan berdasarkan perpaduan model induk, model penelitian ilmiah, dan *model Problem Based Learning*. Model pembelajaran literasi sains dikembangkan untuk meningkatkan kemampuan siswa sekolah dasar dalam menguasai dan memahami literasi sains yang ada di lingkungan siswa.

Model pembelajaran literasi sains merupakan hasil temuan penelitian pengembangan model pembelajaran literasi sains pada tahun 2021. Sebelumnya peneliti sudah pernah melakukan penelitian terkait dengan pokok bahasan ini dengan judul “Pengembangan Model Pembelajaran PBL berbasis Digital untuk Meningkatkan Karakter Peduli Lingkungan dan Literasi Sains” pada tahun 2020. Peneliti juga pernah menulis buku dengan judul yang sama dengan judul penelitian yang dilakukan pada tahun 2020. Sebelumnya, peneliti menulis buku dengan judul “Landasan pembelajaran Sains Terintegrasi (Terpadu) untuk Level Dasar” pada tahun 2018.

Peneliti juga sering menulis di jurnal ilmiah berkaitan dengan literasi sains. Beberapa di antaranya, peneliti menulis bersama tim dengan judul “Upaya Meningkatkan Literasi Sains Siswa Sekolah Dasar dalam Pembelajaran Daring Akibat Covid-19” dan “Analisis Kemampuan Literasi Sains Siswa pada Pembelajaran IPA Terintegrasi di Sekolah Dasar” di jurnal *Basicedu* pada tahun 2021. Selain itu, peneliti menulis dengan judul “Efektivitas capaian kompetensi belajar siswa dalam pembelajaran sains di sekolah dasar” pada jurnal *Jurnal inovasi pendidikan dan pembelajaran sekolah dasar* pada tahun 2017. Pada tahun 2018, peneliti bersama tim menulis di jurnal yang sama dengan judul “Perubahan Belajar Sains Siswa Sekolah Dasar Pada Pembelajaran Terintegrasi (Terpadu) Melalui Model *Discovery Learning*”. Di tahun 2019, peneliti kembali menulis di jurnal yang sama dengan judul “Mampukah Model

Problem Based Learning meningkatkan Prestasi Belajar Sains Mahasiswa Calon Guru Sekolah Dasar?").

Peneliti sering memaparkan tulisannya berkaitan dengan literasi sains. Beberapa di antaranya, peneliti memaparkan tulisannya dalam forum ilmiah Konvensi Nasional Pendidikan Indonesia: Arah Kebijakan Pendidikan Guru di Indonesia dengan judul "Penguatan Pengajaran Guru Sains Level Dasar dengan Strategi Pendidikan Karakter Berbasis Literasi sains" sebagai pembicara pada tahun 2016. Selain itu, peneliti juga memaparkan tulisannya tentang literasi sains dengan judul "Pembelajaran Literasi Sains untuk Level Dasar" sebagai keynote speaker Seminar Nasional Pendidikan Guru Sekolah Dasar: Pembelajaran Literasi Lintas Disiplin Ilmu Ke-SD-an di Bukittinggi pada tahun 2017. Peneliti kembali memaparkan tulisannya pada tahun 2020 di Seminar Nasional Pendidikan Guru Sekolah Dasar Universitas Riau dengan judul "Optimalisasi Karakter Peserta Didik di Era Digital melalui Pembelajaran Sains Berorientasi Pendekatan STEM". Berbagai pengalaman peneliti dalam bidang literasi sains menjadi landasannya dalam melakukan penelitian dan menulis buku model pembelajaran literasi sains.

Buku model pembelajaran literasi sains membahas tentang model pembelajaran, literasi sains, pembelajaran sains di SD/MI, *graphic organizer for science*, *higher order thinking skills*, karakteristik anak usia 10-11 tahun di kelas empat SD/MI, dan komponen model pembelajaran literasi sains.

Model pembelajaran mengkaji tentang rasional, landasan filosofi, landasan teori, dan model *problem-based learning*. Pembelajaran sains di SD/MI mengkaji tentang hakikat pembelajaran sains di SD, kompetensi dasar pembelajaran sains dalam kurikulum 2013 untuk SD/MI, dan materi pembelajaran sains di SD.

*Graphic organizer for science* mengkaji tentang pengertian *graphic organizer for science*, strategi *graphic organizer for science*, modifikasi tingkat kelas menggunakan *graphic organizer for science*, siswa yang berjuang menggunakan *graphic*



*organizer for science*, dan penilaian menggunakan *graphic organizer for science*. *Higher order thinking skills* mengkaji tentang pengertian *higher order thinking skills*, taksonomi bloom dan HOTS, analisis, sintesis, evaluasi, dan manfaat *higher order thinking skills*.

Karakteristik anak usia 10-11 tahun di kelas empat SD/MI mengkaji tentang perkembangan kognitif, perkembangan bahasa, dan perkembangan sosial emosional. Komponen model pembelajaran literasi sains mengkaji tentang dasar pemikiran, sintak model, sistem sosial, prinsip reaksi, sistem pendukung, dampak instruksional dan pengiring, dan penerapan model literasi sains dalam proses pembelajaran.

## BAB II

### MODEL PEMBELAJARAN

#### A. Rasional

Pembelajaran sains di SD/MI saat ini sudah berkembang dengan menggunakan model pembelajaran *Problem Based Learning* (PBL). Penggunaan model ini juga disarankan dalam kurikulum yang digunakan sejak tahun 2013 sampai saat ini. Anak mulai terbiasa berpikir ilmiah. Semua aktivitas operasional di dalam model pembelajaran ini sangatlah menarik perhatian praktisi Pendidikan. Cara berpikir anak mulai berkembang dengan menggunakan model pembelajaran ini. Mengadaptasi beberapa kegiatan di dalamnya memang saran yang patut untuk dianjurkan dalam mengembangkan sebuah model pembelajaran baru yang tepat guna. Apalagi saat ini anak mulai dituntut untuk berpikir tingkat tinggi atau juga dikenal dengan istilah *Higher Order Thinking Skills* (HOTS) dan mempertahankan budaya lokal.

Di tengah mempersiapkan generasi bangsa yang melek dengan sains, perlu juga menolehkan pandangan pada budaya lokal. Kebiasaan-kebiasaan leluhur yang memiliki nilai estetik perlu dipertahankan. Mengingat dan menimbang kajian tersebut, perlu dilakukan upaya menerapkan pembelajaran sains dengan kearifan budaya lokal. Karena budaya lokal merupakan warisan bangsa yang tidak perlu dipunahkan, melainkan sangat perlu untuk dilestarikan. Mengaitkan pembelajaran sains dengan budaya lokal bukanlah perkara mudah. Perlu dilakukan kajian mendalam dengan kedua bidang kajian ini, baik dari sudut sains, maupun dari sudut budaya lokal.

Pembelajaran sains menggunakan model tertentu juga didukung dengan adanya Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD). Lembar kerja yang disediakan mestinya memperhatikan dan mengarahkan anak untuk berpikir tingkat tinggi (*Higher Order Thinking Skills*). LKPD yang memperhatikan cara berpikir HOTS salah satunya, yaitu menggunakan *Graphic Organizer for*

*Science. Graphic Organizer for Science* dapat mengarahkan dan memandu pola pikir anak lebih terpolakan dengan struktur dan pengelompokkan yang lebih jelas.

## **B. Landasan Filosofi Model Pembelajaran Literasi Sains**

### **1. Landasan filosofi literasi sains**

Pemikiran empirisme logis tidak lagi menjadi pandangan yang mendominasi dalam filsafat ilmu pada pertengahan 1960-an. Para filsuf sains sudah berpikir bahwa mereka memiliki pandangan yang diterima di kalangan pemikiran pada saat itu sebagai pandangan yang mayoritas (Suppe, 1974). Realisme ilmiah dan berbagai bentuk naturalisme, kadang-kadang di bawah rubrik "epistemologi evolusioner", telah muncul sebagai alternatif interpretasi empiris logis dari sains. Sementara itu, sains juga menjadi sasaran kritik feminis dan sosial lainnya. Karya Kuhn juga telah digunakan sebagai inspirasi untuk interpretasi sains yang menganggapnya tidak memiliki otoritas epistemologis lebih dari "pengetahuan" yang dihasilkan oleh praktik budaya lain.

### **2. Landasan filosofi model sains**

Model sains dikembangkan berorientasi pada model *Problems Based Learning*. PBL mendukung teori sosiokultural Vygotsky (1978) yang menekankan interaksi budaya dan bahasa (Powell & Kalina, 2009). Konstruktivisme sosial mempromosikan interaksi sosial di antara siswa di kelas sambil memungkinkan mereka menerapkan proses berpikir kritis mereka dalam pembelajaran (Powell & Kalina, 2009). Vygotsky (1978) menyatakan bahwa semua konstruksi individu dimediasi oleh faktor-faktor sosial, dan pembelajaran tidak hanya berlangsung dalam diri individu. Sebaliknya pelajar adalah kontributor aktif dan sosial untuk lingkungan belajar versus hanya menjadi penerima pengetahuan yang tersebar.

Teori sosiokultural Vygotsky (Li, 2012; Savery & Duffy, 1995) memiliki banyak kesamaan yang tumpang tindih dengan karakteristik PBL. Dalam PBL, pengetahuan diperoleh melalui keterlibatan dengan melakukan masalah yang kompleks (Savery, 2006). Masalah tidak terstruktur merangsang dialog dan argumentasi (Hmelo-Silver, 2004) mendorong wacana, yang penting untuk kelas konstruktivis sosial karena memungkinkan komunikasi antara peserta didik dan / atau fasilitator (Bächtold, 2013). Fasilitator memberikan bimbingan melalui scaffolding, modeling, dan pertanyaan. Demikian pula dalam teori sosiokultural, guru atau teman sebaya memainkan peran yang sama: memberikan bimbingan agar siswa dapat mencapai pemahaman konseptual yang baru. Kesamaan antara teori Vygotskian dan PBL ini dengan jelas menunjukkan bahwa konstruktivisme sosial adalah teori dan kerangka pendidikan yang mendasari pedagogi PBL.

### **C. Landasan Teori Model Pembelajaran Literasi Sains**

Model pembelajaran literasi sains menginduk pada *models of teaching* yang dikenalkan oleh Bruce Joyce, Marsha Weil, dan Emily Calhoun. Joyce, Weil, dan Calhoun (2015:15) mengelompokkan model pembelajaran ke dalam empat kelompok, yaitu:

1. Kelompok model pembelajaran memproses informasi
2. Kelompok model pembelajaran sosial
3. Kelompok model pembelajaran personal
4. Kelompok model pembelajaran sistem perilaku

Model pembelajaran literasi sains termasuk ke dalam kelompok model pembelajaran memproses informasi. Kelompok model pembelajaran memproses informasi menekankan pada cara dalam meningkatkan dorongan alamiah manusia untuk membentuk makna tentang kehidupan dunia. Terdapat delapan model induk dalam kelompok model memproses informasi. Salah satunya merupakan induk model pembelajaran literasi sains, yaitu model penelitian ilmiah.

Model penelitian ilmiah dikembangkan oleh salah satunya Joseph Schwab dengan tujuan mempelajari sistem penelitian disiplin akademi, cara menghasilkan dan mengelola pengetahuan (Joyce, Weil, dan Calhoun, 2015:15). Inti dari model pembelajaran ini adalah melibatkan siswa dalam masalah masalah penelitian dengan cara menghadapkan mereka pada bidang investigasi, membantu mereka mengidentifikasi masalah konseptual atau metodologis dalam bidang tersebut, dan mengajak mereka untuk merancang cara-cara memecahkan masalah.

Sintak model penelitian ilmiah, pertama mengemukakan bidang penyelidikan dan metode yang digunakan dalam penyelidikan kepada siswa. Kedua, mengidentifikasi kesulitan dalam penyelidikan berdasarkan susunan masalah. Ketiga, siswa berspekulasi tentang masalah. Keempat, siswa memikirkan cara mengatasi kesulitan dengan merancang ulang eksperimen, Menyusun data dengan cara yang berbeda, menghasilkan data, dan mengembangkan konstruk (Joyce, Weil, dan Calhoun, 2015:151).

Guru berperan sebagai pembimbing, pendidik, dan pelatih penelitian dalam model pembelajaran penelitian ilmiah dengan menekankan pada proses penelitian dan membujuk siswa untuk bercermin pada proses. Model pembelajaran penelitian ilmiah memungkinkan terbukanya pemikiran dan kemampuan untuk mempertahankan pendapat dan menyeimbangkan alternatif-alternatif. Model penelitian ilmiah dapat mendidik semangat bekerja sama dan kemampuan untuk bekerja sama dengan orang lain.

#### **D. Model Problems Based Learning**

Model *Problems Based Learning* menjadi acuan dalam mengembangkan model literasi sains. Pembelajaran berbasis masalah (PBL) adalah pendekatan yang berpusat pada siswa di mana siswa memperoleh pengetahuan melalui kolaborasi dan pemecahan masalah (Hmelo-Silver, 2004; Norman & Schmidt, 2000, Rehmat dan Hartley, 2020). Di kelas PBL, guru berperan

sebagai fasilitator yang membimbing siswa melalui proses investigasi daripada menjadi pemimpin (Liu, Wivagg, Geurtz, Lee & Chang, 2012). Barrows (2000) menggambarkan PBL sebagai pendekatan total untuk pendidikan, salah satu yang memiliki potensi untuk menggantikan pengajaran berbasis ceramah tradisional untuk mendorong pengetahuan konseptual siswa dan keterampilan berpikir tingkat tinggi.

Sejak awal, pembelajaran berbasis masalah (PBL) telah menaklukkan dunia (Donner dan Bickley 1993). Sejarahnya dijelaskan dalam sejumlah publikasi (Schmidt 2012; Servant-Miklos 2019). Apa yang dimulai pada pertengahan tahun enam puluhan di McMaster University sebagai terobosan radikal dari pendidikan berbasis kuliah (Barrows dan Tamblyn 1980), ternyata menjadi strategi didaktik yang sukses yang sejak itu semakin ditiru oleh sekolah lain. Semula PBL memiliki identitas ideologis yang tinggi. Ini berarti bahwa itu didefinisikan sebagai proses dengan langkah-langkah yang ditentukan yang harus ditaati ketika mempraktikkan 'PBL yang sebenarnya'. Baru kemudian menjadi jelas bahwa PBL selaras dengan wawasan dan teori dari pendidikan dan penelitian psikologi kognitif (Norman dan Schmidt 1992; Dolmans et al. 2005; Neville 2009). PBL menekankan perlunya pemecahan masalah untuk melatih penalaran klinis (Norman 1988) dan selama ini diasumsikan bahwa metode itu sendiri akan mengajarkan siswa untuk menjadi pemikir klinis yang umum. Asumsi ini memicu garis panjang penelitian tentang apa yang merupakan keahlian penalaran (klinis) (Schmidt dan Rikers 2007). Melalui ini, PBL menjadi lebih berlandaskan ilmiah selama bertahun-tahun.

## **1. Efektivitas PBL dalam Pendidikan**

PBL berasal dari bidang medis pada akhir 1960-an karena pendidikan tradisional (mis., Kuliah, menghafal) yang diperoleh oleh mahasiswa kedokteran memiliki sedikit pengaruh pada kinerja mereka selama masa residensi (Barrows, 2000; Servant-Miklos, 2018). Studi empiris,

termasuk meta-analisis, telah dilakukan untuk mengeksplorasi manfaat PBL terutama di kalangan pelajar dewasa (Albanese & Mitchell, 1993; Strobel & Van Barneveld, 2009). Temuan dari studi ini beragam. Banyak hasil positif, menunjukkan bahwa PBL lebih unggul daripada metode tradisional di beberapa domain yang diperiksa (misalnya, retensi pengetahuan jangka panjang dan ingatan pengetahuan) (Albanese & Mitchell, 1993; Strobel & Van Barneveld, 2009). Misalnya, studi yang dilakukan dalam pendidikan kedokteran menemukan bahwa kelompok PBL mendapat skor lebih rendah daripada pendidikan tradisional pada pemeriksaan pengetahuan dasar jangka pendek tetapi memiliki retensi jangka panjang yang lebih baik (Dochy, Segers Van den Bossche, & Gijbels, 2003; Strobel & Van Barneveld, 2009). Namun, Berkson (1993) menyimpulkan bahwa lulusan kurikulum PBL tidak berbeda dengan rekannya dalam kurikulum tradisional.

PBL juga telah diadopsi oleh beberapa disiplin ilmu di seluruh pengaturan K-12 (Hmelo-Silver, 2004; Jezembek & Murphy, 2013; Ravitz, 2009; Savery, 2006). Faktanya, Pusat Pembelajaran Berbasis Masalah di Akademi Matematika dan Sains Illinois adalah yang pertama memperkenalkan dan mendukung PBL di lingkungan K-12. Sejak itu, PBL telah digunakan di berbagai bidang konten di sekolah dasar, menengah, dan menengah atas (Merritt, Lee, Rillero, & Kinach, 2017; Trinter, Moon, & Brighton, 2015; Zhang, Parker, Eberhardt, & Passalacqua, 2011). Jezembek dan Murphy (2013) melakukan meta-analisis dan meninjau studi empiris yang melibatkan anak usia sekolah. Temuan mereka mendukung pengaruh positif PBL pada perkembangan akademik dan pribadi siswa. Namun, beberapa studi dilakukan di tingkat menengah. Dengan demikian, diperlukan lebih banyak penelitian untuk menentukan dampak PBL pada pembelajaran siswa di seluruh pengaturan pendidikan (Rico & Ertmer, 2015; Merritt, et al., 2017).

PBL juga telah terbukti meningkatkan keterampilan berpikir kritis siswa, keterampilan memecahkan masalah, prestasi, dan keterampilan pengambilan keputusan (Barrell, 2007). Untuk studi ini, berpikir kritis didefinisikan sebagai "penilaian yang bertujuan dan mengatur diri sendiri yang menghasilkan interpretasi, analisis, evaluasi, dan inferensi serta penjelasan tentang pertimbangan bukti, konseptual, metodologis, atau kontekstual yang menjadi dasar penilaian itu" (Facione, 1990, hlm. 2). Berpikir kritis membutuhkan lingkungan belajar yang berakar dalam pada pengembangan keterampilan sebagai hasil belajar (Kek & Huijser, 2011). Oleh karena itu, keterampilan berpikir kritis paling baik jika diajarkan secara terintegrasi, daripada topik yang berdiri sendiri (Kek & Huijser, 2011). Untuk menumbuhkan pemikiran kritis, lingkungan kelas perlu dimodifikasi dari yang berpusat pada guru menjadi lingkungan yang berpusat pada siswa dan berpusat pada berpikir kritis (Jones, 2012) –suatu suasana di mana siswa dapat secara mandiri belajar, memecahkan masalah, berkolaborasi dalam penelitian dan jelajahi konten dunia nyata. Meskipun PBL telah menunjukkan efek positif pada pemikiran kritis siswa, banyak dari studi ini telah dilakukan dengan pelajar dewasa (Nargundkar, Samaddar, & Mukhopadhyay, 2014), dan studi empiris yang mengeksplorasi efek berpikir kritis pada siswa di K-12 terbatas (Araz & Sungur, 2007; Klegeris, Bahniwal, & Hurren, 2013). Oleh karena itu, perlu dilakukan penelitian lebih lanjut tentang dampak PBL terhadap pemikiran kritis siswa, khususnya untuk menggali apakah PBL yang terintegrasi dengan STEM dapat menumbuhkan pemikiran kritis.

Beberapa temuan penelitian di Indonesia mengungkapkan bahwa terdapat kekurangan dalam penerapan model *Problems Based Learning* di Indonesia. Berikut kekurangan yang dimaksud yang dirampung dari beberapa jurnal temuan penelitian. Pertama, pembelajaran



berbasis masalah tidak dapat diterapkan untuk setiap materi pelajaran.

## **2. Penilaian dalam konteks pembelajaran berbasis masalah**

PBL berusaha untuk mendorong strategi pembelajaran yang mendalam, yang berfokus pada pemahaman konseptual. Strategi penilaian untuk mempromosikan strategi pembelajaran tersebut telah menjadi agenda sejak awal PBL. Mungkin, Latihan Lompat Jangkit yang disebutkan sebelumnya adalah contoh pendekatan untuk mempromosikan pemahaman yang lebih dalam dengan meniru siklus pembelajaran PBL.

Strategi penilaian alternatif lain yang memiliki sejarah panjang dalam PBL adalah pengujian kemajuan (Schuwirth dan van der Vleuten 2012). Tes kemajuan adalah tes tertulis yang komprehensif – seringkali dengan item berbasis sketsa – yang mewakili tujuan akhir dari kurikulum, sebanding dengan ujian akhir, jadi sebenarnya berisi pertanyaan yang relevan dari seluruh domain pengetahuan medis fungsional. Tes itu diberikan kepada semua peserta didik dari semua tahun dalam suatu program, tetapi tentu saja dengan standar yang berbeda per kelas tahun. Tes ini diulang beberapa kali dalam setahun, masing-masing dengan pertanyaan baru tetapi dengan cetak biru konten yang sama. Hasil pada pengujian individu digabungkan untuk menghasilkan kurva pertumbuhan dan prediksi kinerja. Bentuk pengujian ini dimulai pada tahun 1977 di Maastricht. Tujuan utamanya adalah untuk menghindari pembelajaran yang diarahkan pada tes. Sangat sulit untuk secara khusus mempersiapkan tes kemajuan karena mungkin ada yang ditanyakan. Tetapi, jika seorang pelajar belajar secara teratur dalam sistem PBL kemungkinan besar pertumbuhan yang cukup akan terjadi secara otomatis. Oleh karena itu, tidak perlu menjejalkan atau menghafal; sebenarnya ini adalah strategi persiapan yang kontraproduktif (Van Til 1998). Karena sifatnya yang

membujur – dan terutama dalam konteks di mana beberapa sekolah kedokteran berkolaborasi dan bersama-sama menghasilkan tes kemajuan, seperti Jerman, Inggris, Italia, dan Brasil, tes kemajuan, memberikan banyak informasi bagi siswa individu tentang pembelajaran mereka sendiri dan untuk sekolah untuk membandingkan prestasi mereka dengan sekolah lain.

Penilaian longitudinal juga dianggap sebagai prediktor yang lebih baik untuk kinerja masa depan. Dari filosofi PBL untuk mendidik pembelajar seumur hidup, ini penting. Tes kemajuan memprediksi misalnya kinerja pada ujian perizinan (Norman et al. 2010). Ketika University of McMaster mengadopsi pengujian kemajuan, itu merupakan tambahan yang berharga untuk evaluasi tutor yang ada. Pengujian pengetahuan semacam ini tanpa efek samping dari pembelajaran yang diarahkan pada tes dan yang bersifat prediksi untuk kinerja lisensi dilengkapi dengan pendekatan PBL mereka secara langsung. Dari perspektif strategis, pertanyaan yang menarik adalah apa dalam program penilaian yang ada dapat diganti dengan pengujian kemajuan. Ada sekolah yang hanya mengandalkan pengujian kemajuan dalam domain kognitif (Ricketts et al. 2009) dan mudah dibayangkan berapa banyak sumber daya yang akan dihemat jika tidak diperlukan ujian pengetahuan lain. Pengujian kemajuan sebagai strategi penilaian telah mendapatkan tempat yang pasti dalam konteks PBL. Ini memperkuat banyak maksud PBL dan telah membuktikan dirinya secara praktis dan empiris.

Strategi penilaian yang lebih luas, adalah penilaian terprogram. Penilaian terprogram secara strategis melihat program penilaian secara keseluruhan (Schuwirth dan Van der Vleuten 2011; Van der Vleuten et al. 2012). Aturan dasar dalam penilaian terprogram adalah:

- a. Setiap (bagian dari) penilaian hanyalah titik data
- b. Setiap poin data dioptimalkan untuk pembelajaran dengan memberikan umpan balik yang berarti kepada pelajar
- c. Keputusan lulus / gagal tidak diberikan pada satu titik data
- d. Ada campuran metode penilaian
- e. Pilihan metode bergantung pada justifikasi pendidikan untuk menggunakan metode itu
- f. Perbedaan antara sumatif dan formatif digantikan oleh rangkaian taruhan
- g. Pasak dan kemajuan pelajar pengambilan keputusan secara proporsional terkait dengan pasak
- h. Informasi penilaian ditriangulasi di seluruh titik data menuju kerangka kompetensi
- i. Keputusan berisiko tinggi (promosi, kelulusan) dibuat dalam komite kompetensi
- j. Keputusan menengah dibuat dengan tujuan menginformasikan pelajar tentang kemajuan mereka
- k. Peserta didik mengadakan pertemuan pembelajaran berulang dengan (fakultas) mentor menggunakan analisis diri dari semua data penilaian

Penilaian terprogram membutuhkan desain penilaian yang tidak terpisahkan dalam suatu program. Pilihan yang disengaja dibuat untuk metode penilaian, masing-masing dipilih untuk secara maksimal selaras dengan tujuan pembelajaran yang dimaksudkan. Tugas belajar itu sendiri juga dapat dianggap sebagai tugas penilaian kontribusi. Misalnya, menulis penilaian kritis tentang masalah klinis sebagai bagian dari jalur EBM bisa menjadi titik data. Dari sudut konseptual, penilaian ini secara maksimal sejalan dengan tujuan pendidikan. Setiap titik data individu tidak pernah digunakan untuk membuat keputusan berisiko tinggi (Van der Vleuten dan Schuwirth 2005). Dengan cara itu, dengan mengeluarkan "sengatan" sumatif dari setiap penilaian individu, peserta didik dapat berkonsentrasi pada

orientasi belajar daripada mencoba permainan penilaian sumatif. Pembelajaran mandiri dipromosikan melalui penilaian diri berbasis data reguler dan perencanaan pembelajaran, diperkuat dan didukung oleh orang terpercaya yang mengikuti pelajar tepat waktu (biasanya selama bertahun-tahun pelatihan). Poin data harus kaya akan alam. Ketika kuantitatif, kekayaan biasanya terletak pada laporan umpan balik pada subdomain dan informasi komparatif diberikan kepada grup referensi. Jika kualitatif, kekayaan terletak pada kualitas narasi yang disajikan. Penggunaan penilaian profesional (oleh fakultas, rekan kerja, rekan kerja atau pasien) dan observasi langsung sangat dianjurkan dan didukung oleh proses pengembangan kapasitas dalam penilaian program. Pengambilan keputusan menjadi kuat dengan melakukan triangulasi dan menggabungkan informasi di seluruh titik data. Karena informasi di seluruh titik data adalah kombinasi dari data kuantitatif dan kualitatif, pengambilan keputusan tidak boleh algoritmik atau statistik, dan penilaian manusia sangat diperlukan. Setiap keputusan berisiko tinggi dibuat kuat dengan menggunakan komite keputusan independen yang sampai pada keputusan mereka dengan menggunakan informasi yang kaya dan mencapai konsensus (Hauer et al. 2016), bila diperlukan melalui proses konsultatif berulang. Strategi prosedural yang berasal dari penelitian kualitatif digunakan untuk membangun kepercayaan dari keputusan komite kompetensi (Driessen et al. 2005; Van der Vleuten et al. 2010). Misalnya, panitia akan dengan cermat memotivasi dan memotivasi ketika ada keraguan tentang keputusan yang akan diambil. Asesmen terprogram telah diterapkan di sejumlah program sarjana (Dannefer dan Henson 2007; Wilkinson dkk. 2011; Heeneman dkk. 2015; Bok dkk. 2013; Jamieson dkk. 2017) dan pengaturan pascasarjana (Chan dan Sherbino 2015; Hauff dkk. 2014). Bukti praktis dari konsepnya telah dihasilkan, dan ada banyak penelitian yang

sedang berlangsung tentang penilaian programatik [lihat Van der Vleuten et al. (sedang dicetak) untuk ringkasan]. Namun, akan membutuhkan waktu bertahun-tahun untuk sepenuhnya mendukung secara ilmiah pendekatan integratif dan pengetahuan doodle ini pada penilaian. Tantangan terbesar adalah mendapatkan dukungan yang memadai dari fakultas dan mahasiswa. Penilaian terprogram membutuhkan pola pikir yang berbeda dari orang-orang yang terlibat. Ini adalah pelarian dari paradigma penilaian sumatif tradisional. Proses menuju penilaian terprogram dari praktik penilaian tradisional sebagai pergeseran pikiran konseptual yang mendalam memiliki kesamaan yang mencolok dengan tantangan yang dihadapi PBL ketika berusaha untuk melengkapi atau mengganti kurikulum berbasis kuliah tradisional. Dengan demikian, orang dapat berargumen bahwa bahkan ada keselarasan yang konstruktif sehubungan dengan proses perubahan (Vleuten dan Schuwirth, 2019).

## BAB III LITERASI SAINS

Literasi sains dapat diartikan sebagai pengetahuan dan kecakapan ilmiah untuk mampu mengidentifikasi pertanyaan, memperoleh pengetahuan baru, menjelaskan fenomena ilmiah, serta mengambil simpulan berdasar fakta, memahami karakteristik sains, kesadaran bagaimana sains dan teknologi membentuk lingkungan alam, intelektual, dan budaya, serta kemauan untuk terlibat dan peduli terhadap isu-isu yang terkait sains (OECD, 2016).

Istilah "literasi ilmiah", seperti yang digunakan dalam PISA, adalah kemampuan untuk terlibat dengan masalah yang terkait dengan sains, dan dengan ide-ide sains, sebagai warga negara yang reflektif. Berdasarkan pengalaman OECD dalam mengukur literasi ilmiah di negara-negara berpenghasilan menengah, PISA for Development (PISA-D) memperluas dan memperluas kerangka kerja literasi ilmiah PISA untuk mengukur tingkat pengetahuan dan keterampilan yang lebih rendah dengan lebih baik, terutama proses dasar. Tes sains PISA-D mengukur keterampilan dasar, seperti mengenali hipotesis penjas yang sesuai, sehingga memungkinkan negara untuk mengetahui lebih banyak tentang jenis tugas yang dapat dan tidak dapat dilakukan oleh anak usia 15 tahun dengan tingkat kecakapan literasi sains yang lebih rendah.

Prinsip dasar literasi sains disampaikan oleh Fananta, dkk (2017:5) dalam buku Materi Pendukung Literasi Sains, yaitu:

1. Kontekstual, sesuai dengan kearifan lokal dan perkembangan zaman;
2. Pemenuhan kebutuhan sosial, budaya, dan kenegaraan;
3. Sesuai dengan standar mutu pembelajaran yang sudah selaras dengan pembelajaran abad XXI;
4. Holistik dan terintegrasi dengan beragam literasi lainnya; dan
5. Kolaboratif dan partisipatif.

Literasi sains merupakan bagian dari sains, bersifat praktis, berkaitan dengan isu-isu tentang sains dan ide-ide sains. Warga negara harus memiliki kepekaan terhadap kesehatan, sumber daya

alam, kualitas lingkungan, dan bencana alam dalam konteks personal, lokal, nasional, dan global. Dari sini kita bisa melihat bahwa cakupan literasi sains sangat luas, tidak hanya dalam mata pelajaran sains, tetapi juga beririsan dengan literasi lainnya (Fananta, dkk, 2017:5-6).

## BAB IV

### PEMBELAJARAN SAINS DI SD/MI

#### A. Hakikat Pembelajaran Sains di SD

Anak usia sepuluh tahun ke bawah cenderung untuk selalu mencari jawaban dari pertanyaan-pertanyaan sederhana yang mereka punyai. Pertanyaan-pertanyaan sederhana tersebut lebih bersifat implikasi dari karakter alami dalam rangka pemenuhan rasa ingin tahu terhadap segala fenomena yang mereka temukan di dalam kehidupan sehari-hari (Bredenkamp, 1993; Chaille & Britain, 1991). Proses pembelajaran sains untuk anak usia sekolah dasar harus disesuaikan dengan karakter alami usianya. Pembelajaran sains untuk anak usia sekolah dasar tidak sama dengan bidang studi sains bagi siswa sekolah lanjutan atau yang lebih tinggi (Barlia, 2008).

Sains bagi anak bukan sesuatu yang kompleks, rumit, atau banyak, tetapi merupakan bentuk pemikiran yang sederhana. Bagi anak, sains bukan serangkaian kegiatan identifikasi suatu senyawa kimia yang kompleks, sebuah sarang lebah yang sudah ditinggal penghuninya, sebuah biji tumbuhan, atau setangkai bunga ros. Sains bagi anak sekolah dasar, bukan untuk menghafal nama bagian-bagian tubuh serangga, atau bagian-bagian dari suatu bunga; juga tidak untuk belajar mengidentifikasi 20 macam tumbuh-tumbuhan, 20 macam serangga, 20 macam bunga, atau 20 macam hal lainnya. Sains adalah bentuk pembelajaran dari masalah-masalah yang ditemukan di manapun di dalam lingkungan kehidupannya sehari-hari. Lebih jelas lagi dapat dikatakan, bahwa sains anak merupakan suatu bentuk pembelajaran tentang lingkungan alaminya. Sains merupakan suatu bentuk pembelajaran tentang masalah-masalah yang datang dan sesuai dengan pemikiran dan rasa ingin tahunya, serta sesuai dengan tingkat pertumbuhan dan perkembangan berpikir anak (Osborne & Freyberg, 1994).



Sains untuk anak, tidak selalu harus bersifat teknis dan terperinci dan lengkap tidak, karena anak usia di bawah sepuluh tahun tidak mudah untuk memahami sesuatu dengan cara ceramah atau penjelasan seperti itu. Akan tetapi, sains untuk anak sekolah dasar harus lebih bersifat pemberian dasar-dasar pengetahuan untuk memfasilitasi dan mengakomodasikan sifat *curiosity*-nya yang timbul dari pertanyaan-pertanyaan: bagaimana, kapan, di mana, dan apa tentang sesuatu yang terjadi di lingkungan sekitar dirinya setiap hari (Chaille & Britain, 1991; Osborne & Freyberg, 1994). Anak-anak usia di bawah sepuluh tahun, umumnya tidak memerlukan istilah-istilah teknis, rumus-rumus, dan penjelasan-penjelasan yang sangat dalam dan lengkap (Clarke et al. 1985; Kamii & DeVries, 1993).

## B. Kompetensi Dasar Pembelajaran Sains dalam Kurikulum 2013 untuk SD/MI

**Tabel 2.** Pasangan Kompetensi Dasar Kurikulum 2013 untuk kelas 4 SD

KOMPETENSI INTI 3 (PENGETAHUAN)	KOMPETENSI INTI 4 (KETERAMPILAN)
3. Memahami pengetahuan faktual dengan cara mengamati dan menanya berdasarkan rasa ingin tahu tentang dirinya, makhluk ciptaan Tuhan dan kegiatannya, dan benda-benda yang dijumpainya di rumah, di sekolah dan tempat bermain	4. Menyajikan pengetahuan faktual dalam bahasa yang jelas, sistematis dan logis, dalam karya yang estetis, dalam gerakan yang mencerminkan anak sehat, dan dalam tindakan yang mencerminkan perilaku anak beriman dan berakhlak mulia

KOMPETENSI DASAR 3	KOMPETENSI DASAR 4
3.1 Menganalisis hubungan antara bentuk dan fungsi bagian tubuh pada hewan dan tumbuhan	4.1 Menyajikan laporan hasil pengamatan tentang bentuk dan fungsi bagian

	tubuh hewan dan tumbuhan
3.2 Membandingkan siklus hidup beberapa jenis makhluk hidup serta mengaitkan dengan upaya pelestariannya	4.2 Membuat skema siklus hidup beberapa jenis makhluk hidup yang ada di lingkungan sekitarnya, dan slogan upaya pelestariannya
3.3 Mengidentifikasi macam-macam gaya, antara lain: gaya otot, gaya listrik, gaya magnet, gaya gravitasi, dan gaya gesekan	4.3 Mendemonstrasikan manfaat gaya dalam kehidupan sehari-hari, misalnya gaya otot, gaya listrik, gaya magnet, gaya gravitasi, dan gaya gesekan
3.4 Menghubungkan gaya dengan gerak pada peristiwa di lingkungan sekitar	4.4 Menyajikan hasil percobaan tentang hubungan antara gaya dan gerak
3.5 Mengidentifikasi berbagai sumber energi, perubahan bentuk energi, dan sumber energi alternatif (angin, air, matahari, panas bumi, bahan bakar organik, dan nuklir) dalam kehidupan sehari-hari	4.5 Menyajikan laporan hasil pengamatan dan penelusuran informasi tentang berbagai perubahan bentuk energi
3.6 Menerapkan sifat-sifat bunyi dan keterkaitannya dengan indera pendengaran	4.6 Menyajikan laporan hasil percobaan tentang sifat-sifat bunyi
3.7 Menerapkan sifat-sifat cahaya dan keterkaitannya dengan indera penglihatan	4.7 Menyajikan laporan hasil percobaan tentang sifat-sifat cahaya
3.8 Menjelaskan pentingnya upaya keseimbangan dan pelestarian sumber daya alam di lingkungannya	4.8 Melakukan kegiatan upaya pelestarian sumber daya alam bersama orang-orang di lingkungannya

Sumber: Peraturan Menteri Pendidikan dan Kebudayaan Republik Indonesia nomor 37 tahun 2018 tentang perubahan atas peraturan Menteri Pendidikan dan Kebudayaan nomor 24 tahun 2016 tentang Kompetensi Inti dan Kompetensi Dasar pelajaran pada Kurikulum 2013 pada pendidikan dasar dan pendidikan menengah

### **C. Materi Sains di Sekolah Dasar**

Salah satu materi sains di SD, yaitu tentang bentuk dan fungsi bagian tubuh pada hewan dan tumbuhan. Berikut dijabarkan materi tentang bentuk dan fungsi bagian tubuh pada hewan dan tumbuhan.

#### **1. Bentuk dan Fungsi Bagian Tubuh pada Hewan**

Hewan memiliki berbagai bentuk bagian tubuh dan fungsi tersendiri. Secara umum, bentuk bagian tubuh hewan antara lain kepala, tubuh, dan kaki. Beberapa jenis hewan sebagian memiliki bagian tubuh yang sama. Namun ada juga beberapa hewan yang memiliki bagian tubuh berbeda dengan hewan yang lainnya.

Setiap jenis hewan memiliki bentuk tubuh yang disesuaikan dengan tempat hidupnya dan cara mendapatkan makanannya. Penyesuaian diri makhluk hidup terhadap lingkungannya disebut adaptasi. Penyesuaian bentuk tubuh hewan terhadap lingkungannya disebut adaptasi morfologi. Berikut merupakan bagian luar tubuh hewan yang sering ditemui di lingkungan anak-anak.

##### **a. Bagian Luar Tubuh Kerbau dan Orang Utan**

###### **1) Bagian Luar Tubuh Kerbau**

Kerbau merupakan salah satu binatang mamalia yang sudah dijinakan/domestikasi oleh berbagai masyarakat di dunia. Kerbau sudah banyak ditemukan dan ditanakan diberbagai daerah, terutamanya di Indonesia, Pakistan, India, Nepal, Bangladesh, Vietnam, Cina, Filipina, Taiwan, Thailand dan sebagainya. Di provinsi Sumatera Barat Negara Indonesia, kerbau sudah jarang ditemukan di

kota Padang. Tetapi masih banyak ditemukan di daerah Sumatera Barat lainnya, seperti kabupaten Pesisir Selatan dan kabupaten Padang Pariaman.

a) Klasifikasi Kerbau

Kerbau dikelompokkan menjadi tiga jenis berdasarkan asal usulnya di antara sebagai berikut:

- (1) Kerbau liar (*B. bubalis arnee*), moyangnya berasal dari kerbau sungai
- (2) Kerbau sungai (*B. bubalis bubalis*) berasal dari Asia Selatan
- (3) Kerbau rawa (*B. bubalis carabauesis*) berasal dari Asia Tenggara

Perhatikan gambar berikut.

Gambar 1 Bagian Luar Tubuh Kerbau



Sumber: <https://www.kompasiana.com/dhenry.basuki/56f198ea4b7a610c0e035c8b/kerbau-hitam>

b) Ciri-ciri Kerbau dan Fungsinya

Secara umumnya kerbau tersebut memiliki ciri-ciri sebagai berikut:

- (1) Memiliki tanduk, berfungsi sebagai pelindung dari serangan kerbau jantan lainnya/hewan lainnya.

- (2) Memiliki mulut, berfungsi sebagai mengambil makanan dan tempat mengunyah pakan yang diambil.
  - (3) Memiliki mata, berfungsi sebagai penglihatan segala arah.
  - (4) Memiliki kaki, berfungsi sebagai penopang badan/bobot badan yang dimiliki.
  - (5) Memiliki ekor, berfungsi sebagai pelindung organ reproduksi bagi kerbau betina, anus dan melindungi dari serangan serangga kecil yang ada di area tersebut.
- c) Fungsi/Kegunaan Kerbau
- (1) Sebagai pekerja yang tangguh dan kuat di sawah, pembajak sawah.
  - (2) Kerbau penghasil susu dan daging digunakan/dimanfaatkan oleh manusia sebagai bahan olahan atau yang lainnya.
  - (3) Tanduk kerbau digunakan untuk hiasan rumah, bahan baku kerajinan seperti penjepit wayang kulit, hulu keris, penggaruk dan sebagainya.
  - (4) Kulit kerbau bisa digunakan untuk beduk masjid, wayang kulit, dan kerajinan tangan seperti tas, mainan dll.
  - (5) Kotoran kerbau bisa dimanfaatkan sebagai pupuk organik, cair, gas dan lain-lain.

Kerbau dewasa dapat memiliki berat sekitar 300 kg - 600 kg. Kerbau jantan 900 kg dan betina 800 kg - 1200 kg. Tinggi rata-rata pundak kerbau adalah 1,7 meter. Kerbau sawah memiliki 24 pasang kromosom, sedangkan kerbau sungai memiliki 25 pasang kromosom.

## 2) Bagian Luar Tubuh Orang Utan

Orang utan atau mawas adalah salah satu jenis kera besar dengan lengan panjang dan berbulu kemerahan atau cokelat, yang hidup di hutan tropis Indonesia dan Malaysia, khususnya di Pulau Kalimantan dan Sumatra.

Istilah "orang utan" diambil dari kata dalam bahasa melayu, yaitu 'orang' yang berarti manusia dan 'utan' yang berarti hutan. Orang utan mencakup tiga sub-spesies, yaitu orang utan sumatera (*Pongo abelii*), orang utan kalimantan (borneo) (*Pongo pygmaeus*), serta orangutan tapanuli (*Pongo tapanuliensis*). Orang utan memiliki hubungan kekerabatan yang dekat dengan manusia dengan tingkat kesamaan DNA sebesar 96,4%.

### a) Klasifikasi Orang Utan

Orangutan yang berada dalam genus *Pongo* terdiri atas tiga spesies, yaitu orangutan kalimantan/borneo (*Pongo pygmaeus*), orangutan sumatra (*Pongo abelii*), serta orangutan tapanuli (*Pongo tapanuliensis*). Nenek moyang orangutan sumatra dan kalimantan berbeda sejak 1,1 sampai 2,3 juta tahun yang lalu.

Penelitian genetik telah mengidentifikasi tiga subspecies orangutan borneo: *P. p. pygmaeus*, *P. p. wurmbii*, dan *P. p. morio*. Masing-masing subspecies berdiferensiasi sesuai dengan daerah sebaran geografisnya dan meliputi ukuran tubuh.

- (1) Orangutan kalimantan tengah (*P. p. wurmbii*) mendiami daerah Kalimantan Barat dan Kalimantan Tengah. Mereka merupakan subspecies orangutan borneo yang terbesar.
- (2) Orangutan kalimantan timur laut (*P. p. morio*) mendiami daerah Sabah dan daerah Kalimantan Timur. Mereka merupakan subspecies yang terkecil.

b) Ciri-ciri Orang Utan dan Fungsinya

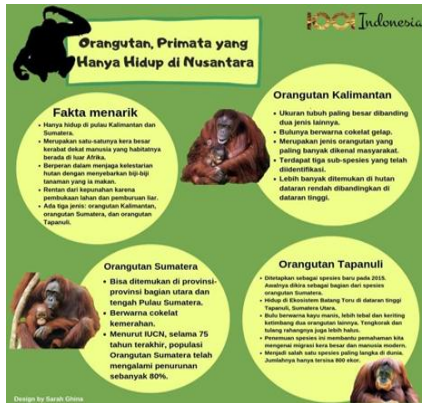
Orang utan memiliki tubuh yang gemuk dan besar, berleher besar, lengan yang panjang dan kuat, kaki yang pendek dan tertunduk, dan tidak mempunyai ekor. Dengan tinggi sekitar 1,25-1,5 meter, tubuh orang utan diselimuti rambut merah kecokelatan. Mereka mempunyai kepala yang besar dengan posisi mulut yang tinggi.

Saat mencapai tingkat kematangan seksual, orangutan jantan memiliki pelipis yang gemuk pada kedua sisi, ubun-ubun yang besar, rambut menjadi panjang dan tumbuh janggut di sekitar wajah. Mereka mempunyai indra yang sama seperti manusia, yaitu pendengaran, penglihatan, penciuman, pengecap, dan peraba.

Berat orangutan jantan sekitar 50-90 kg, sedangkan orangutan betina beratnya sekitar 30-50 kg. Telapak tangan mereka mempunyai 4 jari-jari panjang ditambah 1 ibu jari. Telapak kaki mereka juga memiliki susunan jari-jemari yang sangat mirip dengan manusia.

Orangutan masih termasuk dalam spesies kera besar seperti gorila dan simpanse. Golongan kera besar masuk dalam klasifikasi mammalia, memiliki ukuran otak yang besar, mata yang mengarah kedepan, dan tangan yang dapat melakukan gengaman. Perhatikan gambar berikut.

Gambar 2 Bagian Luar Tubuh Orang Utan



Sumber: <https://1001indonesia.net/orangutan/>

## b. Bagian Luar Tubuh Katak dan Kura-Kura

### 1) Bagian Luar Tubuh Katak

Amfibi adalah vertebrata yang secara tipikal dapat hidup baik dalam air tawar dan di darat. Sebagian besar mengalami metamorfosis dari berudu (aquatis dan bernapas dengan insang) ke dewasa (amphibius dan bernapas dengan paru-paru), namun beberapa jenis amphibia tetap memiliki insang selama hidupnya. Jenis-jenis sekarang tidak memiliki sisik luar, kulit biasanya tipis dan basah (Brotowidjoyo, 1989).

Amfibi umumnya didefinisikan sebagai hewan bertulang belakang (vertebrata) yang hidup di dua alam yakni di air dan di daratan. Amphibia bertelur di air atau menyimpan telurnya ditempat yang lembab dan basah. Ketika menetas larvanya yang dinamakan berudu yang hidup di air atau tempat basah tersebut dan bernapas dengan insang. Setelah beberapa lama, berudu kemudian berubah bentuk (bermetamorfosa) menjadi hewan dewasa, yang umumnya hidup di daratan atau di tempat-tempat yang lebih kering dan bernapas dengan paru-paru (Kimball, 1992).



Amfibi juga berperan dalam penelitian mengenai anatomi vertebrata, neurologi, fisiologi, embriologi, genetika, biologi evolusi, perilaku hewan dan ekologi komunitas. Telur dan larva amfibi telah digunakan secara ekstensif dalam studi toksikologi untuk melihat dampak kontaminan kimiawi yang dapat mempengaruhi kesehatan manusia. Sekresi kulit dari beberapa jenis kini juga dikembangkan sebagai antibiotika dan obat penghilang rasa sakit. Amfibi juga penting untuk mengontrol hama serangga seperti nyamuk. Selain itu, karena kehidupannya yang kompleks dimana mereka sangat tergantung pada habitat tertentu untuk kawin, mencari makan dan istirahat, serta kondisi morfologinya yang khas (kulit dan membran telur memiliki permeabilitas tinggi) maka beberapa jenis merupakan bioindikator kesehatan lingkungan yang berharga (Duellman dan Trueb 1986).

a) Klasifikasi Katak

Menurut Andrean (2011), Berdasarkan kebiasaan hidupnya amfibi dapat dikelompokkan ke dalam empat kelompok, yakni:

- (1) Terrestrial, spesies-spesies yang sepanjang hidupnya berada di lantai hutan, jarang sekali berada pada tepian sungai, memanfaatkan genangan air atau di kolam di lantai hutan serta di antara serasah daun yang tidak berair tetapi mempunyai kelembaban tinggi dan stabil untuk meletakkan telur. Contohnya *Megophrys aceras*, *M. nasuta* dan *Leptobracium* sp.
- (2) Arboreal, spesies-spesies amfibi yang hidup di pohon dan berkembang biak di genangan air pada lubang-lubang pohon di cekungan lubang pohon, kolam, danau, sungai yang sering dikunjungi pada saat berbiak. Beberapa spesies arboreal mengembangkan telur dengan

membungkusnya dengan busa untuk menjaga kelembaban, menempel pada daun atau ranting yang di bawahnya terdapat air. Contohnya seperti *Rhacophorus* sp, *Philautus* sp dan *Pedostibes hosii*.

- (3) Aquatik, spesies-spesies yang sepanjang hidupnya selalu berada pada badan air, sejak telur sampai dewasa, seluruh hidupnya berada pada perairan mulai dari makan sampai berbiak. Contohnya antara lain *Occidozyga sumatrana* dan *Rana siberut*.
- (4) Fossorial, spesies yang hidup pada lubang-lubang tanah, spesies ini jarang dijumpai. Amfibi yang termasuk dalam kelompok ini adalah suku *Microhylidae* yaitu *Kaloula* sp dan semua jenis sesilia.

b) Ciri-Ciri Katak (Amfibi)

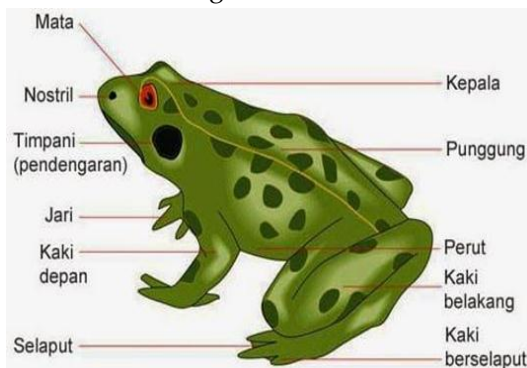
Amphibia merupakan Tetrapoda atau vertebrata darat yang paling rendah. Amphibia tidak diragukan lagi berasal dari satu nenek moyang dengan ikan. Menurut Jasin (1984), amphibia memiliki ciri-ciri khusus yaitu sebagai berikut:

- (1) Kulit selalu basah dan berkelenjar (yang masih senang di air atau dekat dengan air, tidak bersisik luar.
- (2) Memiliki dua pasang kaki untuk berjalan atau berenang, berjari 4-5 atau lebih sedikit, tidak bersirip.
- (3) Memiliki dua buah nares (lubang hidung sebelah luar) yang menghubungkan dengan *cavum oris*. Padanya terdapat klep untuk menolak air (waktu dalam air). Mata berkelopak yang dapat digerakkan. Memiliki lembar gendang pendengar terletak di sebelah

- luar. Mulut bergigi dan berlidah yang dapat dijulurkan ke muka.
- (4) Skeleton sebagian besar berupa tulang keras, bila memiliki costae (tulang rusuk) tidak menempel pada sternum (tulang dada).
  - (5) Suhu tubuh tergantung pada lingkungannya (poikilothermis).
  - (6) Kebanyakan dari kelas Amphibia ini ovipar.

Perhatikan gambar berikut.

Gambar 3 Bagian Luar Tubuh Katak



Sumber: <https://www.dosenpendidikan.co.id/struktur-tubuh-katak/>

## 2) Bagian Luar Tubuh Kura-Kura

Kura-kura adalah hewan bersisik berkaki empat yang termasuk golongan reptil. Bangsa hewan yang disebut (ordo) Testudinata (atau Chelonians) ini khas dan mudah dikenali dengan adanya 'rumah' atau batok (bony shell) yang keras dan kaku.

Batok kura-kura ini terdiri dari dua bagian. Bagian atas yang menutupi punggung disebut karapas (carapace) dan bagian bawah (ventral, perut) disebut plastron. Kemudian setiap bagiannya ini terdiri dari dua lapis. Lapis luar umumnya berupa sisik-sisik besar dan keras, dan tersusun seperti genting; sementara lapis bagian dalam berupa

lempeng-lempeng tulang yang tersusun rapat seperti tempurung. Perkecualian terdapat pada kelompok labi-labi (Trionychoidea) dan jenis penyu belimbing, yang lapis luarnya tiada bersisik dan digantikan lapisan kulit di bagian luar tempurung tulangnya (Kendrick & Ades, 2009; De Lapparent de Broin et al., 2006; Zug et al., 2001; Liat & Das 1999)

Dalam bahasa Indonesia, kita mengenal tiga kelompok hewan yang termasuk bangsa ini, ialah penyu (bahasa Inggris: sea turtles), labi-labi atau bulus (freshwater turtles), dan kura-kura (tortoises). Dalam bahasa Inggris, dibedakan lagi antara kura-kura darat (land tortoises) dan kura-kura air tawar (freshwater tortoises atau terrapins).

a) Klasifikasi kura-kura

Kingdom: Animalia

Filum: Chordata

Kelas: Sauropsida

Ordo: Testudinata

Sub Ordo: Pleurodira dan Cryptodira

b) Ciri-ciri kura-kura

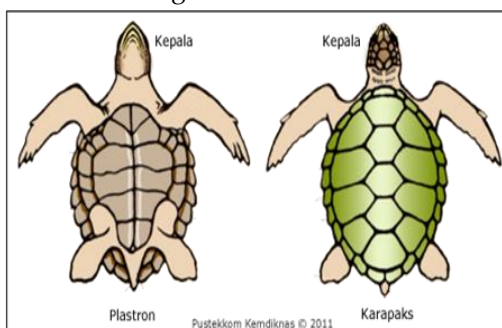
Kura-kura adalah hewan yang termasuk dalam keluarga testudinidae. Ciri utamanya adalah memiliki cangkang di atasnya. Cangkang tersebut sering disebut "rumah" bagi kura-kura karena jika merasa terancam, kaki dan kepalanya akan masuk ke dalam cangkang. Kura-kura selalu membawa cangkangnya karena badannya berada di dalam cangkang tersebut. Berikut adalah ciri khusus kura-kura.

Terdapat karapas atau cangkang di punggungnya. Cangkang ini digunakan untuk mempertahankan diri dari serangan musuh. Ketika kura-kura terancam, maka kura-kura akan menarik seluruh bagian tubuhnya masuk ke dalam cangkang. Meski demikian, ada juga kura-kura

suku tertentu yang tidak bisa menarik kepalanya masuk ke dalam karapas.

- (1) Dada serta panggul selalu berada di dalam tempurung.
  - (2) Di bawah perut terdapat plastron. Secara umum, lapisan luar plastron ini sangat keras, tidak ubahnya karapas.
  - (3) Leher kura-kura bisa memanjang dan memendek dalam rentang yang cukup panjang. Hal ini memungkinkan kepala kura-kura untuk keluar dari cangkang, serta masuk kembali ketika terancam.
  - (4) Memiliki cakar yang memudahkan ketika berada di darat.
  - (5) Memiliki moncong keras yang menyerupai paruh. Moncong ini yang berfungsi seperti gigi.
  - (6) Perkembangbiakannya dilakukan dengan bertelur. Telur-telur tersebut tidak dierami sendiri, melainkan ditanam di dalam pasir yang terpapar sinar matahari.
  - (7) Usianya bisa mencapai ratusan tahun.
- Perhatikan gambar berikut.

Gambar 4 Bagian Luar Tubuh Kura-kura



Sumber: pustekkom Kemdiknas

**c. Bagian Luar Tubuh Ikan Mas dan Lumba-Lumba Pesut Mahakam**

**1) Bagian Luar Tubuh Ikan Mas**

Cyprinus carpio atau lebih dikenal di Indonesia dengan sebutan ikan mas merupakan ikan konsumsi yang telah dibudidayakan dan juga populer sebagai ikan hias. Ikan mas adalah ikan air tawar yang memiliki nilai ekonomis penting dan sudah tersebar luas di Indonesia. Di Indonesia, ikan mas mulai dipelihara sekitar tahun 1920-an. Ikan mas yang terdapat di Indonesia merupakan ikan mas yang dibawa dari Cina, Eropa, Taiwan dan Jepang. Selain itu "ikan mas punten" dan "ikan mas majalaya" merupakan hasil seleksi di Indonesia. Sampai saat ini sudah terdapat 10 ikan mas yang dapat diidentifikasi berdasarkan karakteristik morfologisnya. Ikan jenis ini dapat tumbuh hingga mencapai panjang 120 cm dengan berat mencapai 60 kg.

a) Klasifikasi ikan emas

Klasifikasi ikan Mas menurut Khairuman dan Sudenda (2002) adalah sebagai berikut :

Phylum : Chordata

Subphylum : Vertebrata

Superclass : Pisces

Class : Osteichthyes

Subclass : Actinopterygii

Ordo : Cypriniformes

Subordo : Cyprinoidea

Family : Cypridae

Subfamily : Cyprinidae

Genus : Cyprinus

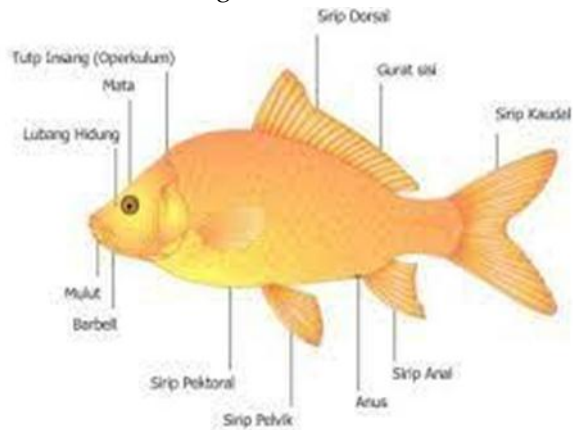
Species : Cyprinus carpio

b) Ciri-ciri ikan emas

Menurut Khairuman dan Amri (2011) ciri-ciri ikan mas yaitu sirip punggungnya (dorsal) memanjang dengan bagian belakang berjari keras

dan bagian akhir (sirip ketigadan keempat) bergerigi. Letak sirip punggung berseberangan dengan permukaansirip perut (ventral). Sirip duburnya (anal) mempunyai ciri seperti sirip punggung, yakni berjari keras dan bagian akhirnya bergerigi. Garis rusuknya (linea lateralis atau gurat sisi) tergolong lengkap, berada di pertengahan permukaan tubuh dengan bentuk melintang dari tutup insang sampai ke ujung belakang pangkalekor. Perhatikan gambar berikut.

Gambar 5 Bagian Luar Tubuh Ikan Mas



Sumber : AST.Afandi. [www.mediaajar.com](http://www.mediaajar.com).2011

Warna ikan mas sangat bervariasi diantaranya adalah hijau zaitun, perak keemasan dan kuning. Selain memiliki misae, berikut adalah ciri-ciri ikan mas secara morfologi:

1. Memiliki penutup insang atau operculum.
2. Memiliki sirip di dada, perut, dan punggung.
3. Sirip punggungnya berjari-jari keras, sedangkan di bagian akhir bergerigi.
4. Sirip ekornya bertipe homoserkal, karena bercabang dua dan sama panjang.

5. Memiliki tubuh agak memanjang dan sedikit memipih ke samping (compressed).
6. Mulut ikan mas terletak di ujung tengah dan dapat disembulkan (protaktil).
7. Pada bagian dalam mulut, terdapat gigi kerongkongan sebanyak tiga baris berbentuk geraham.
8. Bagian anterior (depan) mulut terdapat dua pasang misae berukuran pendek.
9. Hampir seluruh tubuh ikan mas ditutupi sisik dan hanya sebagian kecil saja yang tubuhnya tidak ditutupi sisik.
10. Sisik pada ikan mas berukuran relatif besar dan digolongkan dalam tipe sisik sikloid atau lingkaran yang terletak beraturan.
11. Warna sisik pada ikan mas berbeda-beda sesuai dengan rasnya. Ada yang berwarna hijau, biru, merah, kuning keemasan atau kombinasi dari warna-warna tersebut.
12. Dapat tumbuh hingga mencapai panjang 120 cm dengan berat mencapai 60 kg.
13. Memiliki mata yang kecil dan bibir tebal.
14. Memiliki garis rusuk atau gurat sisi yang lengkap dan terletak di tengah tubuh.

## **2) Bagian Luar Tubuh Ikan Lumba-Lumba Pesut Mahakam**

Pesut atau lumba-lumba (*Orcaella brevirostris*) adalah spesies mamalia air (bernafas dengan paru-paru dan menyusui anaknya) yang menghuni wilayah perairan tropis dan sub-tropis di Asia Selatan dan Asia Tenggara, seperti India, Indocina, Filipina, hingga bagian utara Australia. Ada dua species lumba-lumba --atau yang dalam bahasa Inggris disebut sebagai Irrawaddy dolphin-- di dunia yaitu *Orcaella brevirostris* dan *Orcaella heinsohni* (Snubfin



dolphin). Untuk perairan-perairan di Indonesia umumnya dihuni oleh Populasi *Orcaella brevirostris*. Diperkirakan populasi tertinggi lumba-lumba terdapat di perairan hutan bakau Sunderbarn, Bangladesh dan India dengan populasi sekitar 6000 ekor. Adapun populasi lainnya terdapat di Sungai Mekong Kambodia yaitu sekitar +/- 70 ekor, kemudian di Sungai Ayeyawardi di Myanmar dan Sungai Mahakam Kalimantan Timur. Ketiga lokasi ini dikategorikan memiliki populasi paling kritis (Critically Endangered), sedangkan pada lainnya dikategorikan sebagai rentan (Vulnerable). Di perairan Pulau Kalimantan, spesies ini dapat ditemukan di perairan air tawar (sungai Mahakam), muara, hingga pesisir pantai di Sabah, Sarawak, Kalimantan Timur, dan sejak 2011 ditemukan di perairan Kalimantan Barat. Perhatikan gambar berikut.

Gambar 6 Bagian Luar Tubuh Ikan Lumba-Lumba Pesut Mahakam



Sumber:<https://www.goodnewsfromindonesia.id/2020/02/13/fakta-pesut-mahakam-mamalia-terancam-punah>

a) Ciri-ciri ikan lumba-lumba pesut mahakam

Pesut hidup berkelompok dan bergerak dalam kawanan kecil. Biasanya, dalam satu

kelompok dapat dijumpai tidak lebih dari 10 ekor pesut, dan individu yang hidup soliter sangat jarang terlihat. Berikut ciri-ciri pesut mahakam.

1. Tubuh pesut berwarna abu-abu sampai wulung tua, lebih pucat dibagian bawah serta tidak memiliki pola khas.
2. Sirip punggungnya kecil dan membundar di belakang pertengahan punggung.
3. Dahinya tinggi dan berbentuk bundar, tidak ada moncong seperti lumba-lumba lain.
4. Sirip dadanya lebar membundar.

#### **d. Bagian Luar Tubuh Itik dan Burung Cendrawasih**

##### **1) Bagian Luar Tubuh Itik**

Itik adalah merupakan salah satu unggas air (waterfowls) yang dikenal juga dengan nama lain bebek dalam bahasa Jawa. Nenek moyang itik berasal dari Amerika Utara yaitu itik liar (*Anas moscha*) atau Wild mallard. Proses domestikasi yang terus menerus oleh manusia, maka jadilah itik yang dipelihara sekarang dengan nama ilmiah *Anas domesticus*.

##### a) Klasifikasi itik

Menurut (Susilorini dkk. 2010) ternak itik mempunyai klasifikasi sebagai berikut :

Kingdom : Animalia

Filum : Chordata

Kelas : Aves

Ordo : Anseriformis

Famili : Anatidae

Genus : *Anas*

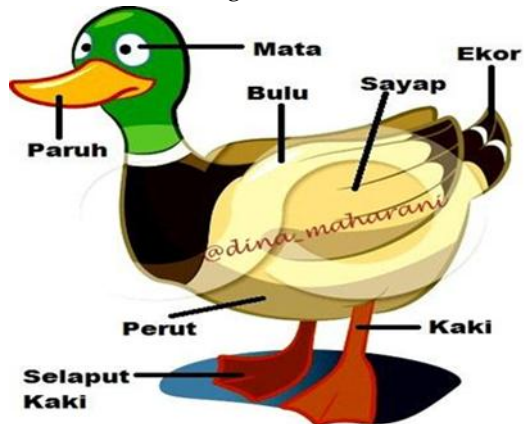
Spesies : *Anas platyrhynchos*

##### b) Ciri-ciri itik

Itik domestik diturunkan dari Wild mallard (*Anas platyrhynchos*) dengan ciri-ciri, antara lain warna bulu cokelat pada tubuhnya, terutama itik betina, leher dan kepala berwarna

hijau terang mengkilap, paruh dan kakinya berwarna kuning terang, dan warna bulu sayap adalah biru terang (Crawford, 1993). Warna-warna terang dan mengkilap tersebut diduga membantu sebagai petunjuk kontak visual ketika sedang bermigrasi (Ogilvie and Pearson, 1994). Selain warna bulu, karakteristik khusus pada *Anas platyrhynchos* jantan adalah adanya empat helai bulu ekor yang mencuat ke atas, dan ini hanya dapat ditemukan pada itik liar (Wild mallard) sebagai *Anas platyrhynchos* (Cherry and Morris, 2008). Perhatikan gambar berikut.

Gambar 7 Bagian Luar Tubuh Itik



Sumber: dina\_maharani

## 2) Bagian Luar Tubuh Burung Cendrawasih

Burung Cendrawasih dikenal karena keindahan bulunya, terutama Cendrawasih jantan. Burung ini banyak dinilai orang sebagai burung yang paling indah di dunia. Hal itulah yang menyebabkan Cendrawasih dijuluki sebagai burung surga. Karena keindahan bulunya ini, Bulunya memanjang yang tumbuh dari kepala, paruh sampai sayapnya. Karena keindahannya tersebut Cendrawasih banyak diburu

oleh manusia, hal itulah yang menjadi penyebab kelangkaan burung yang hanya ada di pulau Papua ini.

a) Klasifikasi burung cendrawasih

Dalam taksonomi hewan, yang dimaksud burung cendrawasih adalah sebuah famili yang bernama Paradisaeidae. Ia merupakan salah satu famili anggota ordo passeriformes. Famili ini terdiri atas 42 spesies burung yang dikelompokkan ke dalam 15 genus. Sehingga, klasifikasi burung cendrawasih adalah sebagai berikut :

Filum : Chordata

Kelas : Aves

Ordo : Passeriformes

Famili : Paradisaeidae

b) Ciri-ciri burung cendrawasih

Ciri utama dari burung cendrawasih adalah burung ini memiliki bulu yang panjang dengan warna dan bentuk yang indah. Cendrawasih jantan memiliki bulu yang lebih panjang dibandingkan betina. Warna bulu pejantan pun lebih bervariasi dari betina, bulunya merupakan gabungan warna dari kuning, cokelat, hitam, putih, orange, biru dan merah.

Gambar 8 Bagian Luar Tubuh Burung Cendrawasih



Sumber:<https://twitter.com/hasanuddinali/status/1227621460786573317>

Selain dilihat dari bagian bulunya, ciri-ciri burung cendrawasih adalah sebagai berikut:

- 1) Panjang tubuhnya bervariasi tergantung jenisnya, yang paling kecil adalah spesies Cendrawasih Raja yang panjang tubuhnya mencapai 15 cm dengan berat sekitar 50 gram. Sedangkan yang terbesar adalah jenis Cendrawasih paruh hitam dengan panjang maksimal 110 cm dan berat 430 gram.
- 2) Memiliki bentuk kaki tipe petengger dengan jari-jari kaki yang panjang dan telapak kaki yang datar. Sesuai dengan namanya, bentuk kaki yang demikian mempermudah cendrawasih untuk bertengger pada cabang pohon.
- 3) Burung ini memiliki paruh yang tebal dan runcing, paruh yang demikian dapat digunakannya untuk memecah buah dan memotong hewan kecil kecil sesuai dengan makanannya.

#### **e. Bagian Luar Tubuh Bunglon dan Komodo**

##### **1) Bagian Luar Tubuh Bunglon**

Bunglon (Calotes) adalah sebutan khusus untuk beraneka jenis kadal/bengkarung yang memiliki kemampuan mengubah warna kulitnya. Secara umum, istilah "bunglon" digunakan untuk menyebut kadal-kadal dari suku Iguania termasuk Iguanidae, agamidae dan chamaeleonidae. Istilah dalam bahasa Inggris adalah Chameleon atau Chamaeleon. Akan tetapi, istilah dalam bahasa Inggris tersebut lebih sering digunakan untuk menyebut jenis-jenis dari suku Chamaeleonidae. Untuk istilah bunglon dalam bahasa Indonesia lebih cocok diterjemahkan dengan istilah calotes, karena

kadal jenis chameleonidae tidak ditemukan di kawasan Indonesia.

Bunglon menyebar sangat luas mulai dari sebagian Asia bagian selatan, hingga kepulauan Nusantara. Di Indonesia sendiri, istilah bunglon digunakan untuk menyebut beberapa spesies dari marga *Bronchocela* Sp., misalnya bunglon surai.

a) Klasifikasi Bunglon

Berikut ini kami paparkan jenis dan harga bunglon (*Chameleon*), antara lain:

(1) Jackson's Chameleon (*Three-horned Chameleon*)

Bunglon jackson adalah salah satu bunglon yang dinilai mudah untuk dipelihara. Bunglon ini mudah dikenali dengan adanya 3 tanduk dikepalanya. Oleh karenanya bunglon ini juga dikenal dengan *Three-horned Chameleon* bagi anda penikmat film jurasic park mungkin sekilas mirip dengan salah satu dinosaurus dalam film tersebut.

(2) Meller's Chameleon (*Giant One-horned Chameleon*)

Bunglon berukuran besar ini dikenali dengan ciri khasnya yaitu mempunyai satu tanduk dikepalanya, oleh karenanya dikenal juga dengan nama *one horned chameleon*.

(3) Malagasy Giant Chameleon (*Furcifer oustaleti*)

Bunglon Raksasa Madagaskar, sesuai dengan namanya bunglon ini mempunyai ukuran tubuh yang lebih besar dibandingkan bunglon lainnya.

(4) Panther Chameleon (*Furcifer pardalis*)

Nah salah satu jenis chameleon ini adalah bunglon yang paling banyak sekali dipelihara. Bentuknya yang lucu dan rata-rata imut ini mungkin menjadi daya tarik tersendiri. Selain itu warnanya juga bermacam-macam.

(5) Veiled chameleon (*Chamaeleo calyptrotus*)

Selain bunglon phanter yang banyak dipelihara juga veiled chameleon. Bunglon ini biasanya dikenal dengan warna hijau pada tubuhnya yang dominan.

b) Ciri-ciri Bunglon

Berikut ini ciri khusus bunglon untuk dapat hidup dan memenuhi kebutuhan hidupnya adalah:

- (1) Ciri khas bunglon adalah mampu merubah warna tubuhnya sesuai dengan tempat dia berdiam atau berada (*mimikri*). Mimikri adalah kemampuan bunglon untuk mengeklabui musuh.
- (2) Mempunyai ekor yang panjang, serta dapat menggulung dan terbuka serta berfungsi untuk bergantung di pohon.
- (3) Memiliki lidah yang panjang dan berfungsi untuk menangkap mangsanya meskipun di tempat yang jauh.
- (4) Mempunyai mata yang mampu berputar hampir 360 derajat. Mata ini mampu melihat ke segala arah dan bergerak secara independen serta berfungsi untuk memantau mangsanya.
- (5) Ukuran tubuh bunglon sendiri sangat bervariasi bergantung pada jenis bunglon itu sendiri.
- (6) Memiliki gigi yang tumbuh di ujung tulang rahang (gigi akrodon).
- (7) Memiliki kaki yang berbentuk cakar serta jarinya menyatu, sehingga berperan seperti tangan (*zygodactylous*) sehingga mampu menggenggam dengan sangat baik.
- (8) Pada bunglon jantan terlihat pada bagian tubuhnya, lebih banyak dipenuhi dengan

tonjulan dan tanduk atau duri pada bagian punggungnya.

- (9) Bunglon berkembang biak dengan cara ovipar (bertelur).
- (10) Ciri khusus bunglon untuk menangkap mangsanya adalah menggunakan lidahnya yang panjang.
- (11) Ciri khas yang dimiliki bunglon untuk menangkap serangga adalah dengan lidahnya juga.
- (12) Mampu merayap dengan cepat, yang berfungsi sebagai cara untuk melarikan diri dari predator yang akan memangsanya.

Perhatikan gambar berikut.

Gambar 9 Bagian Luar Tubuh Bunglon



Sumber: <https://petpintar.com/reptil/cara-merawat-bunglon>

## 2) Bagian Luar Tubuh Komodo

Komodo, atau juga disebut biawak komodo (*Varanus komodoensis*), adalah spesies biawak besar yang terdapat di Pulau Komodo, Rinca, Flores, Gili Motang, dan Gili Dasami di Provinsi Nusa Tenggara Timur, Indonesia. Biawak ini oleh penduduk asli pulau Komodo juga disebut dengan nama setempat ora.



Komodo merupakan spesies terbesar dari familia Varanidae, sekaligus kadal terbesar di dunia, dengan rata-rata panjang 2-3meter dan beratnya bisa mencapai 100 kg. Komodo merupakan pemangsa puncak di habitatnya karena sejauh ini tidak diketahui adanya hewan karnivora besar lain selain biawak ini di sebarang geografisnya.

Tubuhnya yang besar dan reputasinya yang mengerikan membuat mereka menjadi salah satu hewan paling terkenal di dunia. Sekarang, habitat komodo yang sesungguhnya telah menyusut akibat aktivitas manusia, sehingga lembaga IUCN memasukkan komodo sebagai spesies yang rentan terhadap kepunahan. Biawak komodo telah ditetapkan sebagai hewan yang dilindungi oleh pemerintah Indonesia dan habitatnya dijadikan taman nasional, yaitu Taman Nasional Komodo, yang tujuannya didirikan untuk melindungi mereka. Perhatikan gambar berikut.

Gambar 10 Bagian Luar Tubuh Komodo



Sumber: [www.indahnesia.net](http://www.indahnesia.net)

a) Ciri-ciri Fisik Komodo

Komodo liar dewasa biasanya memiliki berat sekitar 70 kg, tetapi komodo yang dipelihara di penangkaran sering kali memiliki bobot yang lebih berat. Spesimen liar terbesar yang pernah ditemukan panjangnya mencapai 3.13meter dengan berat sekitar 166 kg, termasuk berat makanan yang belum dicerna di dalam perutnya. Komodo memiliki ekor yang sama panjang dengan tubuhnya. Meskipun komodo tercatat sebagai kadal terbesar di dunia, namun bukan spesies yang terpanjang. Reputasi panjang tubuh (tidak termasuk berat badan) dipegang oleh biawak Papua (*Varanus salvadorii*). Komodo jantan lebih besar daripada komodo betina, dengan warna kulit dari abu-abu gelap sampai merah batu bata, sementara komodo betina biasanya berwarna hijau kecokelatan dan memiliki bercak kecil kuning pada tenggorokannya. Komodo muda lebih bervariasi warnanya, dengan warna kuning, hijau dan putih dengan latar belakang hitam.

Di dalam mulut komodo dewasa, terdapat sekitar 60 buah gigi yang bergerigi tajam sepanjang sekitar 2.5 cm, yang sering terlepas atau ditanggalkan. Komodo memiliki lidah yang panjang, berwarna kuning kecokelatan dan bercabang. Air liur komodo merupakan salah satu hal yang sering dibicarakan banyak orang karena kebanyakan orang menganggapnya beracun seperti bisa ular atau kadal beracun, bahkan dianggap tidak ada obatnya, baik untuk mencegah maupun menetralkan racun tersebut. Walau begitu, hal ini menjadi perdepatan panjang diantara para ahli hewan di dunia.

Komodo mampu melihat hingga sejauh 300 m, namun karena retinanya hanya memiliki sel kerucut, hewan ini tidak dapat melihat dengan baik di kegelapan malam. Komodo mampu membedakan warna namun tidak begitu mampu membedakan objek yang tak bergerak. Komodo tidak memiliki indera pendengaran, walaupun memiliki lubang telinga.

Komodo menggunakan lidahnya untuk mencium bau mangsanya seperti halnya sebagian besar Squamata. Lidah komodo menangkap partikel bau di udara lalu menaruhnya ke organ di langit-langit mulutnya yang disebut organ Jacobson yang berfungsi untuk menganalisis tanda-tanda dari bau tersebut. Dengan bantuan angin dan kebiasaannya menolehkan kepalanya ke kanan dan ke kiri ketika berjalan, komodo dapat mendeteksi keberadaan daging bangkai sejauh 4 – 9.5 km. Lubang hidung komodo hanya berfungsi untuk bernafas dan bukan mencium bau karena komodo tidak memiliki selaput penerima bau di hidungnya. Komodo juga tidak memiliki organ perasa di lidahnya, hanya ada sedikit ujung-ujung saraf perasa di tenggorokan dalam.

Komodo sempat dianggap tuli ketika penelitian mendapatkan bahwa bisikan, suara yang meningkat dan teriakan ternyata tidak memengaruhi komodo tersebut. Hal ini kemudian terbantahkan ketika karyawan Kebun Binatang London ZSL, Joan Proctor melatih biawak komodo untuk keluar makan dengan suaranya, bahkan juga ketika ia tidak terlihat oleh si biawak.

## b) Perilaku Komodo

Komodo liar hanya terdapat dan hanya bisa ditemukan di Indonesia di Nusa Tenggara Timur, tepatnya di pulau Komodo, Rinca dan beberapa pulau kecil di sekitarnya serta di pesisir barat pulau Flores. Habitat komodo adalah padang rumput terbuka (sabana) dan hutan belukar, terkadang juga di pesisir pantai. Komodo beraktivitas pada siang hingga sore hari, tetapi tetap berteduh ketika suhu udara sangat panas.

Komodo adalah binatang yang penyendiri dan hanya berkumpul bersama pada saat makan atau berkembang biak. Biawak ini dapat berlari cepat hingga 20 km/jam pada jarak yang pendek. Komodo juga pandai berenang dan mampu menyelam sedalam 4.5meter serta pandai memanjat pohon menggunakan cakar mereka yang kuat. Untuk menangkap mangsa yang berada di luar jangkauannya, komodo dapat berdiri dengan kaki belakangnya dan menggunakan ekornya sebagai penunjang. Seiring bertambahnya umur dan ukuran badan, komodo lebih sering menggunakan cakarnya sebagai senjata, karena ukuran tubuh yang besar menyulitkannya memanjat pohon.

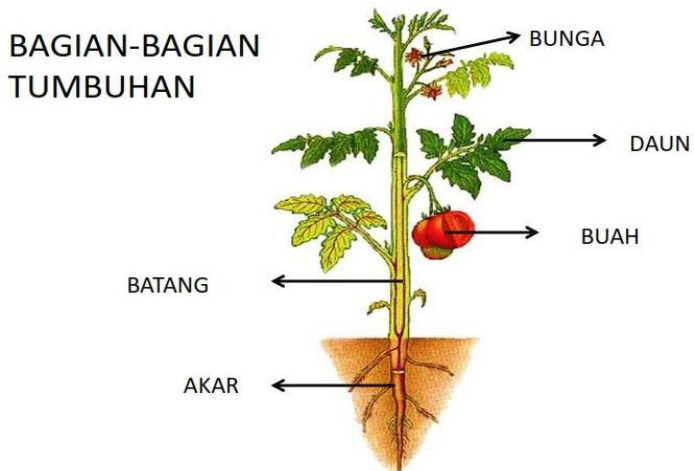
Untuk tempat berlindung, komodo mampu menggali lubang selebar 1-3meter dengan tungkai depan dan cakarnya yang kuat. Karena ukuran tubuhnya dan kebiasaan tidur di dalam lubang, komodo dapat menjaga panas tubuhnya selama malam hari dan mengurangi waktu berjemur pada pagi hari selanjutnya.

## 2. Bentuk dan Fungsi Bagian Tubuh pada Tumbuhan

Tumbuhan juga mempunyai bagian-bagiannya. Pada tumbuhan ada bagian-bagian seperti akar, batang, daun dan juga bunga. Setiap bagian pada tumbuhan mempunyai fungsi yang berbeda-beda.

Tumbuhan atau organisme yang termasuk ke dalam kingdom Plantae memiliki peran yang penting dalam rantai makanan. Struktur tumbuhan diciptakan sedemikian rupa sehingga mampu berfotosintesis dan dapat memproduksi bahan makanannya sendiri. Mereka juga merupakan sumber makanan bagi makhluk hidup lainnya, termasuk manusia. Selain sebagai sumber makanan, tumbuhan juga sering dimanfaatkan sebagai bahan bangunan maupun pakaian. Secara umum, tumbuhan terdiri dari bagian-bagian, yaitu akar, batang, daun, dan bunga. Hari ini, kita akan membahas keempat bagian tersebut. Perhatikan gambar berikut.

Gambar 11 Bagian Tubuh pada Tumbuhan



Sumber: <http://belajarcerdaspraktis.blogspot.com/2016/04/bagian-tubuh-tumbuhan-dan-fungsinya.html>

a. Akar

Salah satu struktur tumbuhan yang paling penting adalah akar. Biasanya, akar berada di bagian bawah tanaman. Jenis-jenis akar dibagi menjadi dua, yaitu akar tunggang dan akar serabut. Akar tunggang adalah akar yang tebal dan memiliki cabang-cabang kecil yang disebut sebagai akar lateral. Sementara itu, akar serabut memiliki bentuk yang lebih tipis dan bercabang, seperti berserat.

Selain menjaga agar tanaman dapat tumbuh dan berdiri tegak, akar berperan untuk menyerap air dan mineral dari tanah. Di beberapa jenis tumbuhan, akar merupakan tempat penyimpanan zat makanan hasil fotosintesis.

Selain ada bagian tumbuhan yang tumbuh ke atas tanah, ada juga bagian tumbuhan yang tumbuh ke bawah, yaitu bagian akar. Akar ini kuat, lo. Salah satu fungsi akar adalah membuat tumbuhan tetap kokoh berdiri di tanah, teman-teman. Fungsi lain akar tumbuhan adalah mencari dan menyerap air dan mineral atau zat hara di dalam tanah. Air dan nutrisi ini adalah sumber nutrisi untuk tumbuhan. Kemudian nutrisi ini disalurkan ke bagian tumbuhan yang ada di atas tanah, teman-teman. Akar juga berfungsi sebagai tempat penyimpanan cadangan makanan.

b. Batang

Batang merupakan bagian utama dari struktur tumbuhan. Batang berfungsi untuk menopang bagian tanaman lainnya, seperti daun, buah, bunga, dan pucuk. Umumnya, batang pada tumbuhan akan tumbuh ke arah cahaya.

Batang pun dapat dibagi lagi. Bagian tempat cabang dan daun tumbuh disebut sebagai buku (node). Bagian antara dua buku disebut sebagai ruas (internode). Sementara itu, bagian ujung batang atau

tempat batang melakukan pembelahan disebut sebagai tunas apikal atau pucuk. Tunas juga terdapat pada titik pertumbuhan daun dan disebut sebagai tunas lateral. Fungsi dari batang yang pertama adalah membantu membawa air dan mineral dari akar ke bagian-bagian lain dari tanaman. Selain itu, batang juga berfungsi untuk membawa makanan yang diproduksi dari daun ke akar.

Bagian batang ini ada beberapa jenis. Ada batang yang berkayu seperti pohon mangga, ada juga batang yang tidak berkayu seperti batang tumbuhan bayam, dan ada batang rumput seperti jagung. Batang tumbuhan memiliki fungsi sebagai alat pengangkut yang mengantarkan air dan nutrisi dari akar ke seluruh bagian tumbuhan. Batang juga berfungsi mengantarkan makanan berupa karbohidrat dari daun ke bagian tumbuhan lainnya. Selain itu, fungsi batang lainnya adalah menopang tumbuhan dan tempat menyimpan cadangan makanan.

c. Daun

Daun adalah bagian tumbuhan yang umumnya memiliki karakteristik datar, hijau, dan terletak di batang. Pertumbuhan daun akan berhenti saat mencapai ukuran maksimalnya. Daun terdiri dari tangkai daun, helai daun, tulang daun, dan urat daun.

Daun tumbuhan yang berwarna hijau memiliki zat klorofil pada daun. Klorofil membantu menangkap cahaya matahari, teman-teman. Tumbuhan memerlukan cahaya matahari untuk aktivitas fotosintesis. Aktivitas fotosintesis adalah salah satu cara tumbuhan untuk menghasilkan energi. Ini berkaitan dengan fungsi daun sebagai tempat pembuatan makanan atau fotosintesis. Fungsi daun lainnya adalah sebagai alat pernapasan tumbuhan dan tempat terjadinya penguapan. Selain cahaya

matahari, tumbuhan juga memasak makanan dengan zat karbondioksida dan air.

d. Bunga

Fungsi bunga bagi tumbuhan adalah sebagai perhiasan tumbuhan dan tempat berlangsungnya perkembangbiakan tumbuhan. Di bunga ada putik dan benang sari. Bunga-bunga terlihat cantik untuk menarik perhatian serangga dan hewan lainnya. Serangga dan hewan yang tertarik pada bunga ini membantu proses penyerbukan pada tumbuhan. Caranya dengan membantu menaruh serbuk sari di bagian putik pada bunga.

e. Buah

Buah berfungsi untuk melindungi biji tumbuhan, teman-teman. Buah melindungi biji dari lingkungan sekitarnya saat sedang berkembang. Buah pada tumbuhan juga menarik hewan untuk memakannya, sehingga bisa membantu penyebaran biji. Biji yang dibuang oleh hewan itu nantinya bisa menjadi tanaman baru di area lainnya.

f. Biji

Secara umum, tumbuhan tumbuh di atas tanah. Ada juga yang ditanam di atas air atau bahkan udara. Bakal biji terdapat pada bunga dan biji terdapat pada bagian buah tumbuhan. Biji kemudian tumbuh menjadi tumbuhan kecil. Kita mengenalnya dengan sebutan kecambah.



## BAB V

### GRAPHIC ORGANIZER FOR SCIENCE

#### A. Pengertian Graphic Organizer for Science

Graphic organizer adalah strategi pembelajaran sains yang dapat digunakan guru untuk membantu siswa merekam informasi dari pengamatan langsung maupun dari membaca untuk membuat model deskriptif dari suatu organisme atau fenomena. Organizer grafis adalah ilustrasi visual dari konsep, informasi, dan pernyataan verbal. Mereka dapat mengambil banyak bentuk yang berguna dalam mengajarkan keterampilan proses penyelidikan dalam sains: diagram fitur deskriptif, diagram T, diagram alur, diagram Venn, diagram pohon, dan peta semantik, antara lain. Organiser grafis memberikan gambaran ide-ide kunci dan informasi tentang suatu topik dan hubungan bagian-bagian dengan keseluruhan. Selanjutnya, penelitian menunjukkan bahwa ketika siswa membangun representasi grafis mereka sendiri dari materi dalam teks eksplanasi, mereka menunjukkan pemahaman yang lebih baik daripada mereka yang menyalin ilustrasi atau menulis ringkasan (Edens & Potter, 2003; Gobert & Clement, 1999; Tomkins & Tunnicliffe, 2001).

Ketika buku fiksi dan nonfiksi diintegrasikan ke dalam pengajaran area konten seperti sains, pengorganisasi grafik berguna untuk mengatur informasi dan memungkinkan siswa untuk mengklasifikasikan pengamatan dan fakta, memahami hubungan di antara fenomena, menarik kesimpulan, mengembangkan penjelasan, dan menggeneralisasi konsep ilmiah. . Misalnya, keterampilan proses penyelidikan yang penting adalah membandingkan. Ini adalah cara menciptakan keteraturan dengan mengumpulkan pengamatan dari alam dan memahami informasi ilmiah yang telah dibaca. Seorang guru dapat menggunakan T-chart untuk mengajarkan keterampilan ini. Sebuah T-chart berbentuk huruf T, dengan garis horizontal di bagian atas untuk menandakan kategori yang luas dan garis vertikal yang memungkinkan siswa untuk membandingkan

atribut suatu konsep, organisme, atau fenomena. Dengan topik sebagai judul pada garis horizontal, siswa membandingkan dua aspek topik pada setiap sisi garis vertikal. Ini dapat saling eksklusif, seperti membandingkan mamalia dan non-mamalia atau serangga dan laba-laba, atau mereka dapat membandingkan dua jenis laba-laba dengan karakteristik yang berbeda.

Bagan dan pengatur grafik lainnya telah terbukti efektif untuk siswa yang berjuang dengan konten pembelajaran di tingkat kelas mereka atau yang mengalami kesulitan belajar (Guastello, Beasley, & Sinatra, 2000). Untuk menggunakan grafik secara efektif, Baxendell (2003) menawarkan rekomendasi berbasis penelitian berikut:

1. Gunakan grafik secara konsisten. Misalnya, setiap kali proses dengan langkah-langkah diajarkan, gunakan diagram alur.
2. Pastikan bagan dengan jelas menunjukkan hubungan antara konsep-konsep kunci, kata-kata, dan ide-ide tentang suatu topik. Gunakan label yang jelas.
3. Jadilah kreatif saat menggunakan bagan di seluruh pelajaran atau unit dalam sains dan di seluruh area konten.

Misalnya, bagan dapat digunakan untuk memperkenalkan topik setelah membaca buku untuk mengaktifkan pengetahuan sebelumnya dan pengalaman latar belakang siswa, untuk kemudian memperjelas area masalah dan menganalisis dan mensintesis konsep, dan, akhirnya, untuk membantu siswa berkomunikasi dan meninjau apa yang mereka miliki. terpelajar.

## **B. Strategi Graphic Organizer for Science**

Memperkenalkan dan memodelkan penggunaan Graphic Organizer sebagai strategi untuk sains berbasis inkuiri dan berfokus pada penemuan. Siswa dapat belajar untuk mengatur dan menganalisis pengamatan dari alam, seperti organisme atau objek, tetapi mereka juga dapat menggunakan informasi

dari buku untuk mulai menggunakan grafik dan untuk melengkapi dan melengkapi pengamatan tangan pertama.

Pilih, baca dengan lantang, dan pimpin diskusi tentang satu atau lebih buku tentang organisme hidup atau topik lain menggunakan pertanyaan tanggapan pembaca dan petunjuk untuk melibatkan siswa dan menghubungkan pengalaman mereka dengan buku dan pengetahuan sebelumnya. Mintalah siswa untuk menggambarkan apa yang mereka pelajari dari membaca, diskusi, dan pengamatan ilustrasi, foto, diagram, bagan, peta, dan representasi grafis lainnya dalam sebuah buku. Kemudian, buat model bagaimana mengatur dan merekam informasi pada berbagai jenis grafik untuk mengklasifikasikan, memperjelas, membandingkan, menganalisis dan menafsirkannya.

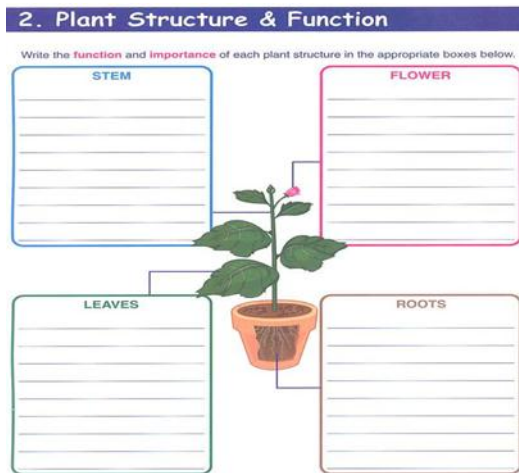
Ciri-ciri suatu organisme dapat ditampilkan pada bagan ciri deskriptif dengan sumbu horizontal dan vertikal untuk mengembangkan model deskriptif organisme, seperti kupu-kupu. Bagan-T dapat digunakan untuk mengidentifikasi perbedaan di antara organisme, seperti serangga dan laba-laba atau mamalia dan non-mamalia, dengan menempatkan satu di sisi kiri dari garis vertikal dan yang lainnya di sisi kanan. Diagram alir dapat digunakan untuk membangun model deskriptif dari siklus hidup suatu organisme.

Setelah memodelkan penggunaan grafik organizer dengan kelas dan melibatkan mereka dalam pengembangannya, siswa dapat berlatih menggunakannya secara berpasangan, kelompok, atau secara individu. Mereka dapat berkumpul kembali sebagai satu kelas untuk membahas apa yang telah mereka temukan. Siswa juga dapat menggunakan grafik organizer untuk mengkomunikasikan kepada orang lain apa yang telah mereka pelajari, terutama jika kelas dibagi menjadi beberapa kelompok dengan masing-masing kelompok mempelajari aspek yang berbeda dari topik atau masalah sains menggunakan pendekatan jigsaw. Terakhir, pengatur grafik juga merupakan alat yang berguna bagi siswa untuk meninjau suatu topik, dan dapat digunakan untuk

tujuan penilaian. Strategi yang sama ini dapat digunakan dengan pengamatan fenomena dunia nyata setelah pemodelan dengan literatur.

Penyelenggara grafis yang dihasilkan oleh siswa dapat ditampilkan sebagai poster di kelas, sebagai halaman dalam buku yang ditulis siswa, pada transparansi proyektor overhead atau dalam presentasi PowerPoint, atau dalam blog online tentang suatu topik untuk mengkomunikasikan dan menjelaskan kepada orang lain apa yang telah ditemukan siswa. Berikut merupakan beberapa contoh Graphic Organizer for Science yang dapat digunakan dalam proses pembelajaran sains di SD.

Gambar 12 Graphic Organizer for Science Struktur dan Fungsi Tumbuhan



Sumber: [www.newpathlearning.com](http://www.newpathlearning.com)

### C. Modifikasi tingkat kelas Menggunakan Graphic Organizer for Science

#### 1. Kelas 2 SD

Buku bergambar klasik Eric Carle (1986) *The Very Hungry Caterpillar* sering dibacakan dengan lantang oleh para guru di kelas dasar karena narasinya yang menarik dan ilustrasi yang menawan. Ini adalah buku yang ideal bagi siswa untuk dibaca bersama dengan guru menggunakan ilustrasi sebagai petunjuk untuk membuat prediksi untuk

pemahaman bacaan. Guru juga menggunakannya untuk beberapa tujuan instruksional lainnya: mempelajari nama-nama hari dalam seminggu secara berurutan, meninjau nama-nama berbagai makanan, menghitung, dan belajar tentang siklus hidup ulat saat berubah menjadi kupu-kupu.

Setelah membaca dengan keras, ajukan pertanyaan tanggapan pembaca dengan memanfaatkan pengalaman siswa sendiri:

Makanan apa yang kamu suka makan?

Pada hari apa Anda memakannya?

Berapa banyak yang kamu makan?

Catat tanggapan siswa dalam kerangka kalimat pada bagan pengalaman bahasa: "Pada (hari dalam seminggu) (nama anak) makan (jumlah) (makanan)." Siswa kemudian dapat menggambar diri mereka sendiri sedang makan makanan dan menyalin kalimat mereka dari bagan pengalaman bahasa ke gambar sebagai keterangan. Ini dapat dijilid ke dalam buku kelas berjudul *The Very Hungry Kindergarten* (atau grade lainnya) Class.

Kumpulkan satu set teks buku lain tentang ulat dan kupu-kupu untuk dibacakan atau bagi siswa untuk dilihat atau dibaca sendiri, dengan orang dewasa, berpasangan, atau dalam kelompok. Siswa juga dapat mengamati spesimen kupu-kupu, melihat kupu-kupu menetas dari telur yang dapat dipesan dari perusahaan pemasok biologi, dan melihat gambar dan video kupu-kupu secara online. Situs Kupu-Kupu adalah sumber informasi yang baik, dengan banyak tautan ke foto dan klip video kupu-kupu untuk diamati siswa.

Kemudian, gunakan bagan yang mengatur karakteristik kupu-kupu untuk membangun model deskriptif suatu organisme.

Contoh:  
Gambar 13 Contoh Graphic Organizer for Science

Descriptive feature chart for a butterfly

Body parts	Number	Color & Shape	Position	Appearance
Antennae	2	Black, straight line	On head	Thin
Head	1	Black, round	Front of thorax	Tiny, big eyes
Thorax	1	Red & black, oval	Behind head	Bigger than head
Abdomen	1	Yellow, long oval	Behind thorax	Black dots, 8 parts
Legs	6	Black, straight line	Attached to thorax	4 long, 2 short
Wings	2	Yellow & black, curve	Attached to thorax	Large, colorful

Sumber: [https://www.readingrockets.org/article/using-graphic-organizers-literature-based-sciencestruction?\\_\\_cf\\_chl\\_captcha\\_tk\\_\\_=pmd\\_TPoLzVOLakyMKmb5dtrFyzU0\\_UyK0QizrxykymZKg42c-1631189501-0-gqNtZGzNAxCjcnBszQm9](https://www.readingrockets.org/article/using-graphic-organizers-literature-based-sciencestruction?__cf_chl_captcha_tk__=pmd_TPoLzVOLakyMKmb5dtrFyzU0_UyK0QizrxykymZKg42c-1631189501-0-gqNtZGzNAxCjcnBszQm9)

Sebagai seluruh kelas, berpasangan, kelompok kecil, atau sendiri, siswa dapat menggunakan bagan fitur deskriptif untuk menulis deskripsi kupu-kupu, meringkas, menganalisis, dan menafsirkan apa yang mereka amati, atur, dan klasifikasikan pada bagan.

## 2. Kelas 3 – 5 SD

Perkenalkan siswa pada klasifikasi hewan dan keanekaragaman yang ada di antara berbagai jenis hewan. Buku fiksi yang bagus untuk dibaca keras-keras adalah *Animalia*, oleh Graeme Base (1986), sebuah alfabet hewan bergambar indah yang menggunakan aliterasi, seperti "Singa malas duduk-duduk di perpustakaan lokal." Siswa diajak untuk mengidentifikasi semua hal yang dimulai dengan huruf L pada halaman tersebut. Ikuti pembacaan dengan diskusi dan pertanyaan tanggapan pembaca:

Apa yang kamu ketahui tentang hewan-hewan di dalam buku?

Pengalaman apa yang Anda miliki dengan hewan apa pun?

Kemudian baca buku nonfiksi *What Is the Animal Kingdom?* oleh Barbara Kalman (1998), mengarahkan siswa membaca dari kumpulan teks buku tentang binatang yang berbeda dan mendiskusikan buku dalam kelompok kecil atau klub buku. Siswa dapat membuat catatan dalam jurnal sains atau membuat catatan untuk mereka selama diskusi dengan masing-masing klub buku.

Untuk memodelkan penggunaan T-chart, baca dua buku lain oleh Barbara Kalman, *Apa itu Vertebrata?* (2007) dan *Hewan Tanpa Tulang Punggung* (2008), dan minta siswa membuat daftar jenis masing-masing pada grafik. Karakteristik kedua jenis hewan ini juga dapat ditambahkan ke daftar, termasuk contoh masing-masing yang mereka baca di klub buku.

Gambar 14. Contoh T-chart

T-chart: Animals

Vertebrates (5 main groups)	Invertebrates (6 main groups)
Mammals	Mollusks (0 legs)
Birds	Annelids (0 legs)
Reptiles	Insects (6 legs)
Amphibians	Arachnids (8 legs)
Fish	Myriapods (20+ legs)
&nbsp;	Crustaceans (10-14 legs)
Examples	Examples

Sumber: [https://www.readingrockets.org/article/using-graphic-organizers-literature-based-science-instruction?\\_\\_cf\\_chl\\_captcha\\_tk\\_\\_=pmd\\_TPoLzVOLakyMKmb5dtrFyzU0\\_UyK0QizrxykymZKg42c-1631189501-0-gqNtZGzNAXCjcnBszQm9](https://www.readingrockets.org/article/using-graphic-organizers-literature-based-science-instruction?__cf_chl_captcha_tk__=pmd_TPoLzVOLakyMKmb5dtrFyzU0_UyK0QizrxykymZKg42c-1631189501-0-gqNtZGzNAXCjcnBszQm9)

Saat siswa terus membaca, karakteristik, deskripsi, dan contoh ditambahkan ke bagan-T; itu dapat mengungkapkan perbedaan, koneksi, dan hubungan di antara jenis-jenis organisme hidup ini. Dalam kelompok kecil, klub buku, atau secara individu, siswa dapat membuat diagram-T mereka sendiri yang membandingkan dua vertebrata atau invertebrata, atau dua contoh jenis hewan apa pun.

#### **D. Siswa yang Berjuang Menggunakan Graphic Organizer for Science**

Buat salinan bagan untuk setiap siswa yang cocok dengan bagan yang akan dia gunakan untuk menjadi model dengan seluruh kelompok atau kelas. Saat menuliskan apa yang siswa katakan pada bagan kelompok atau kelas, ambil juga dikte untuk siswa individu yang dapat menggunakan bagan kelompok atau kelas untuk ide. Bagan juga dapat menyertakan kumpulan kata dari kosakata kunci untuk isi setiap bagan, yang dapat digunakan siswa untuk membantu mereka mengingat kata-kata yang tepat saat merekam ide-ide mereka. Kata bank kosakata kunci juga dapat ditulis pada kartu indeks, dengan satu set kartu yang dibuat untuk setiap siswa atau kelompok kecil. Siswa dapat menempatkan kata kunci pada bagan dan memindahkannya untuk mengidentifikasi hubungan sebelum mereka menuliskannya. Catatan tempel juga dapat digunakan untuk tujuan ini.

#### **E. Penilaian Menggunakan Graphic Organizer for Science**

Berhasil menyelesaikan bagan yang menampilkan apa yang telah diamati siswa melalui pengalaman langsung dengan organisme atau informasi yang mereka temukan dalam buku adalah salah satu cara untuk menilai penggunaan bagan dalam instruksi sains. Rubrik dapat dibuat bersama dengan siswa untuk menilai setiap elemen bagan, seperti penempatan informasi yang tepat, keakuratan informasi, dan jumlah detail yang diberikan.

Siswa juga bisa menulis ringkasan dan kesimpulan dari apa yang mereka pelajari dari grafik sebagai sarana penilaian. Sejak grafik dapat digunakan untuk mengkomunikasikan informasi kepada orang lain, siswa dapat dinilai pada presentasi ke kelas atau kelompok menggunakan grafik.



## **BAB VI**

### **SAINS DALAM KEARIFAN LOKAL**

Nilai-nilai kearifan lokal terbukti turut menentukan kemajuan masyarakatnya (Widiasari, Susiati, dan Saputra, 2016). Peran dan status kearifan lokal sebagai hukum atau aturan yang dilaksanakan di wilayah-wilayah pesisir ini sangat penting mengingat dari sisi historinya yang didapatkan dalam proses yang sangat panjang dan diturunkan secara lisan oleh masyarakat secara turun menurun. Apalagi dari segi tujuan diterapkannya yaitu sebagai kontrol terhadap sifat manusia yang kebutuhan dan keinginannya tidak terbatas memungkinkan keberadaan kearifan lokal sangat mempengaruhi kelestarian lingkungan manusia sebagai tempat tinggal khususnya wilayah pesisir (Juniarta, Susilo, dan Primyastanto, 2013). Salah satu upaya yang dapat dilakukan memasukkan nilai-nilai kearifan lokal adalah dengan cara merancang, membuat dan mengembangkan bahan ajar berbasis nilai kearifan lokal (Ferdianto dan Setiyani, 2018).

#### **A. Pengertian Kearifan Lokal**

Kearifan lokal merupakan tata nilai kehidupan yang terwarisi dari satu generasi ke generasi berikutnya yang berbentuk religi, budaya ataupun adat istiadat yang umumnya dalam bentuk lisan dalam suatu bentuk sistem sosial suatu masyarakat. Keberadaan kearifan lokal dalam masyarakat merupakan hasil dari proses adaptasi turun menurun dalam periode waktu yang sangat lama terhadap suatu lingkungan yang biasanya didiami ataupun lingkungan dimana sering terjadi interaksi didalamnya (Juniarta, Susilo, dan Primyastanto, 2013). Kearifan lokal merupakan kecerdasan manusia yang dimiliki oleh kelompok etnis tertentu yang diperoleh melalui pengalaman masyarakat (Rahyono, 2009).

Kearifan lokal atau sering disebut local wisdom dapat dipahami sebagai usaha manusia dengan menggunakan akal budinya (kognisi) untuk bertindak dan bersikap terhadap sesuatu, objek, atau peristiwa yang terjadi dalam ruang tertentu. Pengertian di atas, disusun secara etimologi, di mana

wisdom dipahami sebagai kemampuan seseorang dalam menggunakan akal pikirannya dalam bertindak atau bersikap sebagai hasil penilaian terhadap sesuatu, objek, atau peristiwa yang terjadi. Sebagai sebuah istilah, wisdom sering diartikan sebagai kearifan/kebijaksanaan. Lokal secara spesifik menunjuk pada ruang interaksi terbatas dengan sistem nilai yang terbatas pula. Sebagai ruang interaksi yang sudah didesain sedemikian rupa yang di dalamnya melibatkan suatu pola-pola hubungan antara manusia dengan manusia atau manusia dengan lingkungan fisiknya (Ridwan, 2007).

## **B. Sain dalam Kearifan Lokal**

Model pembelajaran sains berbasis kearifan lokal dilakukan dengan cara merekonstruksi sains asli. Rekonstruksi yang dimaksudkan adalah penataan ulang atau penerjemahan sains asli ke dalam konsep-konsep sains barat atau sains ilmiah. Sains asli ini didapatkan melalui observasi budaya-budaya yang ada di masyarakat. Oleh karenanya bisa dikatakan bahwa model pembelajaran ini berbasis kearifan lokal, karena didapatkan dari pengetahuan asli (*indigineous knowledge*) atau kecerdasan lokal (*local genius*) suatu masyarakat yang berasal dari nilai luhur tradisi budaya untuk mengatur tatanan kehidupan masyarakat dalam rangka mencapai kemajuan komunitas baik dalam penciptaan kedamaian maupun peningkatan kesejahteraan masyarakat (Khusniati, 2014).

Melalui rekonstruksi sains asli ini akan didapatkan aplikasi dari konsep-konsep sains, sehingga mampu memperdalam penguasaan konsep sains tersebut. Hal ini tentunya semakin menunjukkan bahwa budaya yang telah mengakar di dalam bangsa kita memiliki nilai-nilai yang sangat bermanfaat bagi kehidupan umat manusia. Berdasarkan hal ini diharapkan akan menumbuhkan karakter konservasi peserta didik. Ada 8 nilai karakter konservasi yang diusung oleh Unnes yaitu religius, jujur, cerdas, peduli, toleran, demokratis, tangguh dan santun. Dari kedelapan nilai ini tentunya akan menumbuhkan karakter-karakter positif lainnya. Dengan

tumbuhnya karakter konservasi tersebut akan mendorong peserta didik untuk menghargai budaya bangsa serta adanya kesadaran untuk melestarikan budaya tersebut, yang pada akhirnya akan berimplikasi pada penjagaan terhadap alam sekitar (Khusniati, 2014).

Model pembelajaran sains berbasis kearifan lokal menggiring peserta didik untuk observasi atau melakukan pengamatan secara langsung dan mendalam di lingkungan tempat tinggal mereka. Hal ini sangat sesuai untuk memperdalam konsep-konsep Sains. Hal ini senada dengan hasil penelitian John Dewey yang menyimpulkan bahwa siswa akan belajar dengan baik jika apa yang dipelajari terkait dengan apa yang telah diketahui baik kegiatan ataupun peristiwa yang terjadi di sekelilingnya (Rosyidah, 2008). Aplikasi skenario dunia nyata merupakan strategi yang efektif untuk mengajarkan IPA sebagai proses (Morrison dan Estes, 2007). Siswa akan mudah memahami suatu materi ketika dia melakukan suatu aktivitas untuk mempelajarinya, hal ini akan membuat mereka menikmati proses pembelajaran (Wright, 2001). Siswa harus mengkonstruksi pengetahuan di benak mereka, karena pada dasarnya pengetahuan tidak dapat dipisah-pisahkan menjadi fakta atau proporsi yang terpisah, tetapi mencerminkan keterampilan yang dapat diterapkan (Marlina, 2011).

## BAB VII

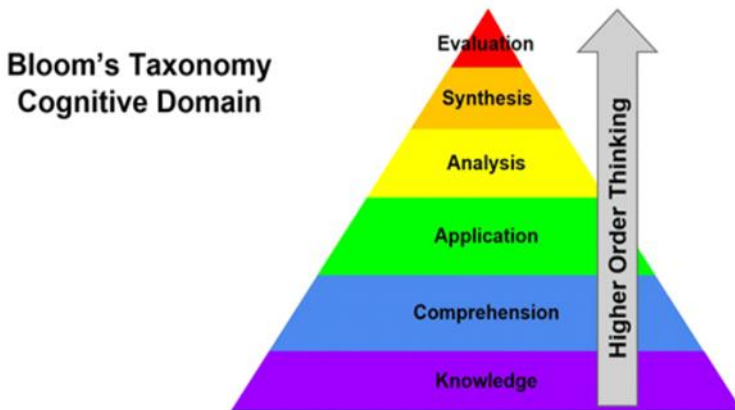
### *HIGHER ORDER THINKING SKILLS*

#### A. Pengertian Higher Order Thinking Skills

Keterampilan berpikir tingkat tinggi (HOTS) adalah konsep yang populer dalam pendidikan Amerika. Ini membedakan keterampilan berpikir kritis dari hasil belajar tingkat rendah, seperti yang dicapai dengan menghafal. HOTS meliputi mensintesis, menganalisis, menalar, memahami, menerapkan, dan mengevaluasi.

HOTS didasarkan pada berbagai taksonomi pembelajaran, terutama yang dibuat oleh Benjamin Bloom dalam bukunya tahun 1956, "Taxonomy of Educational Objectives: The Classification of Educational Goals." Keterampilan berpikir tingkat tinggi dicerminkan oleh tiga tingkat teratas dalam Taksonomi Bloom: analisis, sintesis, dan evaluasi. Perhatikan gambar berikut.

Gambar 15. Taksonomi Bloom domain Kognitif



Sumber: <https://cetl.uconn.edu/resources/design-your-course/teaching-and-learning-techniques/critical-thinking-and-other-higher-order-thinking-skills/>

## B. Taksonomi Bloom dan HOTS

Taksonomi Bloom diajarkan di sebagian besar program pendidikan guru di Amerika Serikat. Dengan demikian, ini mungkin salah satu teori pendidikan yang paling terkenal di kalangan guru secara nasional. Seperti yang dicatat oleh *Curriculum & Leadership Journal*:

"Sementara Taksonomi Bloom bukan satu-satunya kerangka kerja untuk mengajar berpikir, itu adalah yang paling banyak digunakan, dan kerangka kerja berikutnya cenderung terkait erat dengan karya Bloom ... Tujuan Bloom adalah untuk mempromosikan bentuk pemikiran yang lebih tinggi dalam pendidikan, seperti menganalisis dan mengevaluasi, bukan hanya mengajar siswa untuk mengingat fakta (pembelajaran hafalan)."

Taksonomi Bloom dirancang dengan enam tingkat untuk mempromosikan pemikiran tingkat tinggi. Keenam level tersebut adalah: pengetahuan, pemahaman, aplikasi, analisis, sintesis, dan evaluasi. (Tingkat taksonomi kemudian direvisi menjadi mengingat, memahami, menerapkan, menganalisis, merevisi, dan mencipta.) Keterampilan berpikir tingkat rendah (LOTS) melibatkan menghafal, sedangkan berpikir tingkat tinggi membutuhkan pemahaman dan penerapan pengetahuan itu.

Tiga tingkat teratas taksonomi Bloom—yang sering ditampilkan sebagai piramida, dengan tingkat pemikiran yang naik di bagian atas struktur—adalah analisis, sintesis, dan evaluasi. Tingkat taksonomi ini semuanya melibatkan pemikiran kritis atau tingkat tinggi. Siswa yang mampu berpikir adalah mereka yang dapat menerapkan pengetahuan dan keterampilan yang telah dipelajarinya ke dalam konteks yang baru. Melihat setiap tingkat menunjukkan bagaimana pemikiran tingkat tinggi diterapkan dalam pendidikan.

### C. Analisis

Analisis, tingkat keempat piramida Bloom, melibatkan siswa menggunakan penilaian mereka sendiri untuk mulai menganalisis pengetahuan yang telah mereka pelajari. Pada titik ini, mereka mulai memahami struktur yang mendasari pengetahuan dan juga mampu membedakan antara fakta dan opini. Beberapa contoh analisis akan menjadi:

1. Analisis setiap pernyataan untuk memutuskan apakah itu fakta atau opini.
2. Bandingkan dan kontraskan keyakinan W.E.B. DuBois dan Booker T.Washington.
3. Terapkan aturan 70 untuk menentukan seberapa cepat uang Anda akan berlipat ganda dengan bunga 6 persen.
4. Gambarkan perbedaan antara buaya Amerika dan buaya Nil.

### D. Sintesis

Sintesis, tingkat kelima piramida taksonomi Bloom, mengharuskan siswa untuk menyimpulkan hubungan antara sumber, seperti esai, artikel, karya fiksi, ceramah oleh instruktur, dan bahkan pengamatan pribadi. Misalnya, seorang siswa mungkin menyimpulkan hubungan antara apa yang dia baca di koran atau artikel dan apa yang dia amati sendiri. Pemikiran sintesis tingkat tinggi terbukti ketika siswa menyatukan bagian-bagian atau informasi yang telah mereka ulas bersama untuk menciptakan makna baru atau struktur baru.

Pada tingkat sintesis, siswa bergerak melampaui mengandalkan informasi yang dipelajari sebelumnya atau menganalisis item yang diberikan guru kepada mereka. Beberapa pertanyaan dalam lingkungan pendidikan yang akan melibatkan tingkat sintesis pemikiran tingkat tinggi mungkin termasuk:

1. Alternatif apa yang akan Anda sarankan untuk \_\_\_?
2. Perubahan apa yang akan Anda buat untuk merevisi \_\_\_?
3. Apa yang dapat Anda temukan untuk memecahkan \_\_\_?

## **E. Evaluasi**

Evaluasi, tingkat atas taksonomi Bloom, melibatkan siswa membuat penilaian tentang nilai ide, item, dan bahan. Evaluasi adalah tingkat teratas dari piramida taksonomi Bloom karena pada tingkat ini siswa diharapkan secara mental mengumpulkan semua yang telah mereka pelajari untuk membuat evaluasi materi yang terinformasi dan masuk akal. Beberapa pertanyaan yang melibatkan evaluasi mungkin:

1. Mengevaluasi Bill of Rights dan menentukan mana yang paling tidak diperlukan untuk masyarakat yang bebas.
2. Hadiri drama lokal dan tulis kritik atas penampilan aktor tersebut.
3. Kunjungi museum seni dan tawarkan saran tentang cara meningkatkan pameran tertentu.

*Sumber: <https://www.thoughtco.com/higher-order-thinking-skills-hots-education-3111297>*

## **F. Manfaat Higher Order Thinking Skills**

Satu hal yang tidak bisa dipungkiri dari pendidikan Indonesia adalah penguasaan materi siswa Indonesia yang masih rendah. Pengamat mengatakan bahwa ini dikarenakan siswa Indonesia belum terbiasa mengerjakan soal dengan High Order Thinking Skills atau Keterampilan Berpikir Tingkat Tinggi.

Pendekatan yang digunakan HOTS bukan hanya berpikir untuk mengingat tetapi juga meningkatkan kreativitas dan analisis untuk memecahkan masalah. Siswa tidak terfokus pada menghafal materi, tapi bagaimana materi yang dihafal dan dipahami untuk digunakan dalam memecahkan suatu masalah dengan kreatif dan kritis.

Lebih jauh, HOTS dapat memberikan manfaat seperti terasahnya siswa untuk menarik kesimpulan, melakukan evaluasi dan membuat serta mengadu argumentasi. Hal ini membuat penguasaan materi menjadi lebih baik dan dapat diuji di ajang diskusi atau debat sekalipun.

## BAB VIII

### KARAKTERISTIK ANAK USIA 10-11 TAHUN DI KELAS EMPAT SD/MI

#### A. Karakteristik Perkembangan Kognitif

Memasuki usia 10 tahun, anak akan terus mengalami perkembangan kognitif seiring dengan otak yang terus berkembang. Bahkan, di usia ini, anak mungkin mulai bisa berpikir layaknya orang dewasa. Pada usia ini, anak memang sudah bisa menggunakan kemampuan kognitif untuk mengumpulkan berbagai informasi. Anak juga mulai memiliki pendapat pribadi mengenai berbagai hal.

Perkembangan remaja di usia 10 tahun juga ditandai dengan fase kemandirian anak, termasuk dalam belajar. Dalam belajar sejarah atau ilmu-ilmu sosial lainnya, anak mungkin sudah bisa mencari sumber yang dibutuhkan.

Baik dari perpustakaan, hingga berbagai situs web untuk keperluan belajar dan mengerjakan tugas sekolah. Di usia ini, anak sudah mulai memiliki kesadaran diri untuk belajar dan melakukan yang terbaik untuk mendapatkan nilai yang bagus di sekolah. Hal ini mungkin didukung dengan rasa senang yang didapatkan anak saat Anda dan guru di sekolah memberikan apresiasi untuk usahanya dalam mengerjakan tugas dan belajar.

Ketertarikan anak untuk membaca buku dan menulis akan semakin meningkat. Pada usia 10 tahun ini, anak Anda juga mengalami perkembangan dalam kemampuannya berpikir kritis dan logis. Bahkan, anak sudah mulai memahami perintah yang rumit, sudah mampu melakukan perencanaan, dan bisa memberikan alasan atas sebuah masalah yang dihadapinya. Anak juga mulai bisa menghargai pendapat serta pola pikir yang dimiliki oleh orang lain meski berbeda dengan pendapat dan pola pikir yang dimilikinya. Di saat yang sama, fase awal remaja di usia ini sudah bisa membedakan mana hal yang baik dan yang buruk, serta mempertimbangkan mana yang adil dan tidak.



## **B. Karakteristik Perkembangan Bahasa**

Pada dasarnya, di usia 10 tahun ini, anak tidak terlalu banyak mengalami perkembangan yang signifikan. Artinya, kemampuan berbicara dan menggunakan bahasa anak sudah mendekati sempurna. Sebagai contoh, pada usia ini, tahapan yang dialami anak dalam perkembangan bahasa adalah:

1. Suka membaca, bahkan anak sudah mulai membaca buku dengan tema khusus.
2. Sudah bisa berkomunikasi dan berbicara dengan semua orang dari berbagai kalangan usia.
3. Bisa berbicara tepat seperti orang dewasa.

Di usia ini, kegemaran membaca anak menjadi semakin spesifik. Anak mulai suka membaca buku dengan tata bahasa yang lebih kompleks, dan sudah mulai menikmati membaca buku yang terbagi ke dalam banyak bagian. Tidak hanya itu saja, perkembangan lainnya pada anak si usia 10 tahun mungkin juga mulai memahami konsep metafora atau perumpamaan, peribahasa, dan sebagainya.

Anak mungkin juga sudah bisa menjelaskan sebuah cerita yang dibacanya dari buku, menganalisa plot cerita, hingga memberikan pendapatnya terhadap cerita tersebut. Kemampuannya dalam berpikir secara logis juga mulai terbentuk dengan baik. Bahkan, anak Anda mampu menulis sebuah esai yang menunjukkan pendapatnya akan topik tertentu dengan lebih percaya diri.

## **C. Karakteristik Perkembangan Sosial Emosional**

### **1. Perkembangan emosional**

Memasuki usia 10 tahun, anak juga akan mengalami perkembangan emosional yang juga semakin menantang. Pasalnya, seiring dengan perkembangan fisik yang dialami anak sebagai tanda awal pubertas, anak juga akan mengalami tanda emosional. Sebagai contoh, anak mulai merasakan rasa senang yang amat sangat, tapi juga merasakan banyak keraguan, rasa takut, dan rasa malu.

Biasanya, hal ini juga dipicu oleh perubahan fisik yang masih amat baru bagi anak-anak di usia ini. Sebagai gambaran umum, anak usia 10 tahun biasanya mengalami perubahan emosional berupa:

- a. Mengagumi apa yang dilakukan oleh orang dewasa dan menirunya.
- b. Mempertanyakan apapun aturan yang diberlakukan untuknya.
- c. Menerima prinsip yang dimiliki oleh orangtua atau yang berlaku di dalam keluarga.
- d. Mengontrol perasaan yang dimiliki, baik amarah maupun rasa sedih.

Namun, di usia ini, anak juga mulai mengalami perubahan suasana hati yang tidak terduga. Hal ini bisa dipicu rasa stres yang dialami khususnya saat ia berusaha menyesuaikan diri dengan perubahan yang dialaminya, baik secara fisik maupun mental.

## 2. Perkembangan Sosial

Sementara itu, perkembangan sosial yang dialami oleh anak di usia 10 tahun biasanya ditandai dengan:

- a. Lebih senang menghabiskan waktu dengan teman sesama jenis.
- b. Semakin menikmati waktu dengan teman melakukan aktivitas kelompok.
- c. Mulai suka berbagi rahasia dengan teman dekat.
- d. Membentuk kelompok pertemanan dan mulai mengkotak-kotakkan pertemanan.
- e. Mulai mencari perhatian terhadap teman lawan jenis meski masih belum bisa santai bermain bersama.
- f. Masih mau mendengarkan orangtuanya, tapi beberapa anak mungkin menunjukkan rasa tak suka terhadap orang dewasa yang terlalu banyak mengatur.

Pada usia ini, anak yang semakin lekat dengan teman sebayanya mungkin akan menunjukkan rasa cemburu saat temannya bermain dengan teman yang lain. Hal ini sering

terjadi pada anak perempuan di usia 10 tahun. Sementara itu, pada anak laki-laki hal ini masih jarang terjadi. Peralnya, pertemanan anak laki-laki biasanya terbentuk karena hal yang disukai, bukan karena perasaan atau kedekatan yang dimiliki. Meski begitu, baik pada anak laki-laki dan perempuan, penerimaan diri oleh teman sebaya adalah hal yang penting.

Anak mungkin saja rela menggunakan pakaian yang memenuhi standar pertemanannya, mendengarkan musik yang diyakini akan disukai oleh teman sebayanya, hingga menyukai dan membenci hal yang sama dengan teman-temannya. Bahkan, hal ini bisa menjadi penentu perkembangan sosial yang dimiliki anak usia 10 tahun dan seterusnya.

Jika anak merasa tidak diterima oleh teman sebaya, hal ini bisa menjadi masalah perkembangan sosial pada anak saat remaja nanti. Selain itu, anak juga akan merasakan kedekatan dengan keluarga, termasuk orangtua dan saudara. Sayangnya, pada usia ini anak menjadi lebih kompetitif, sehingga ia tidak akan rela mengalah kepada saudaranya. Hal ini bisa mungkin bisa menjadi pemicu anak sering bertengkar dengan saudara, khususnya dengan saudara yang lebih muda.

*Sumber: <https://hellosehat.com/parenting/remaja/tumbuh-kembang-remaja/perkembangan-anak-10-tahun/>*

## **BAB IX**

### **KOMPONEN MODEL PEMBELAJARAN LITERASI SAINS**

#### **A. Dasar Pemikiran Model**

Model pembelajaran Literasi Sains dikembangkan berdasarkan model pembelajaran penelitian ilmiah yang ditemukan oleh Joseph Schwab pada tahun 1962 dan model *Problem Based Learning* yang diadaptasi oleh Gallagher pada tahun 1995 dari rancangan program graduate bidang kesehatan oleh Barrows, Howard (1986).

#### **B. Tujuan Model**

Model pembelajaran Literasi Sains bertujuan untuk meningkatkan kemampuan anak sekolah dasar tentang pemahaman menguasai literasi sains. Sains di sekolah dasar perlu perhatian yang ekstra agar anak sekolah dasar dapat benar-benar merasakan dan menemukan sains di dalam kehidupan sehari-harinya.

#### **C. Sintak Model**

Sintak Model pembelajaran Literasi Sains didasarkan pada adaptasi dan modifikasi kedua model yang mendasarinya, yaitu antara model induk, pembelajaran penelitian ilmiah dan model PBL. Sintak model pembelajaran penelitian ilmiah, yaitu: pertama mengemukakan bidang penyelidikan dan metode yang digunakan dalam penyelidikan kepada siswa. Kedua, mengidentifikasi kesulitan dalam penyelidikan berdasarkan susunan masalah. Ketiga, siswa berspekulasi tentang masalah. Keempat, siswa memikirkan cara mengatasi kesulitan dengan merancang ulang eksperimen, Menyusun data dengan cara yang berbeda, menghasilkan data, dan mengembangkan konstruk (Joyce, Weil, dan Calhoun, 2015:151).

Sintak model *Problem Based Learning*, seperti diurutkan dalam Gallagher et.al (1995) yaitu: (1) Orientasi siswa pada masalah. Pada saat mulai pembelajaran, guru menyampaikan tujuan pembelajaran secara jelas, menumbuhkan sikap positif terhadap pelajaran. Guru menyampaikan bahwa perlu adanya elaborasi tentang hal-hal sebagai berikut: (a) Tujuan utama dari pembelajaran adalah tidak untuk mempelajari sejumlah informasi baru, namun lebih kepada bagaimana menyelidiki masalah-masalah penting dan bagaimana menjadikan pebelajar yang mandiri. (b) Permasalahan yang diselidiki tidak memiliki jawaban mutlak "benar". Sebuah penyelesaian yang kompleks memiliki banyak penyelesaian yang terkadang bertentangan. (c) Selama tahap penyelidikan dalam pembelajaran, siswa didorong untuk mengajukan pertanyaan dan mencari informasi dengan bimbingan guru. (d) Pada tahap analisis dan penyelesaian masalah siswa didorong untuk menyampaikan idenya secara terbuka. Guru perlu menyajikan masalah dengan hati-hati dengan prosedur yang jelas untuk melibatkan siswa dalam identifikasi. Hal penting di sini adalah orientasi kepada situasi masalah menentukan tahap untuk penyelidikan selanjutnya. Oleh karena itu pada tahap ini presentasi harus menarik minat siswa dan menimbulkan rasa ingin tahu.

(2) Mengorganisasikan siswa untuk belajar. *Problem based learning* membutuhkan keterampilan kolaborasi diantara siswa menurut mereka untuk menyelidiki masalah secara bersama. Oleh karena itu mereka juga membutuhkan bantuan untuk merencanakan penyelidikan dan tugas-tugas belajarnya. Mengorganisasikan siswa ke dalam kelompok-kelompok belajar kooperatif juga berlaku untuk mengorganisasikan siswa ke dalam kelompok *Problem Based Learning*. Intinya di sini adalah guru membantu siswa mendefinisikan dan mengorganisasikan tugas belajar yang berhubungan dengan masalah yang akan dipecahkan.

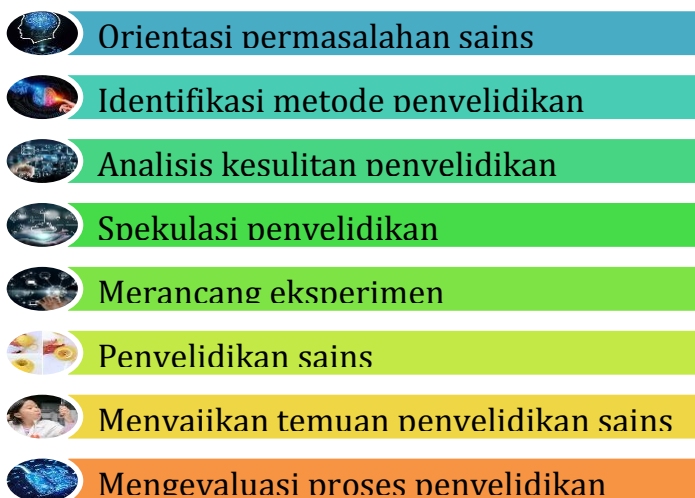
(3) Membantu penyelidikan siswa. Pada tahap ini guru mendorong siswa untuk mengumpulkan data-data atau melaksanakan eksperimen sampai mereka betul-betul

memahami dimensi dari masalah tersebut. Tujuannya agar siswa mengumpulkan cukup informasi untuk membangun ide mereka sendiri. Siswa akan membutuhkan untuk diajarkan bagaimana menjadi penyelidik yang aktif dan bagaimana menggunakan metode yang sesuai untuk masalah yang sedang dipelajari. Setelah siswa mengumpulkan cukup data mereka akan mulai menawarkan penjelasan dalam bentuk hipotesis, penjelasan dan pemecahan. Selama tahap ini guru mendorong semua ide dan menerima sepenuhnya ide tersebut.

(4) Mengembangkan dan menyajikan hasil karya. Pada tahap ini guru membantu siswa dalam merencanakan dan menyiapkan hasil karya yang akan disajikan. Masing-masing kelompok menyajikan hasil pemecahan masalah yang diperoleh dalam suatu diskusi. Penyajian hasil karya ini dapat berupa laporan, poster maupun media-media yang lain. (5) Menganalisis dan mengevaluasi proses pemecahan masalah. Tahap akhir ini meliputi aktivitas yang dimaksudkan untuk membantu siswa menganalisis dan mengevaluasi proses berpikir mereka sendiri dan disamping itu juga mengevaluasi keterampilan penyelidikan dan keterampilan intelektual yang telah mereka gunakan.

Sintak model pembelajaran Literasi Sains yang dikembangkan berdasarkan model pembelajaran penelitian ilmiah dan model PBL dapat diamati pada gambar berikut.

Gambar 16. Sintak Model Pembelajaran Literasi Sains



Sintak model pembelajaran Literasi Sains yang dikembangkan dapat diuraikan lebih rinci, yaitu:

1. Orientasi permasalahan sains  
Siswa dihadapkan dengan permasalahan sains yang ada di lingkungan sekitarnya. Siswa mendiskusikan permasalahan sains yang mereka hadapi. Siswa sudah dibentuk dalam kelompok kecil untuk mendiskusikan permasalahan sains yang dibicarakan.
2. Identifikasi metode penyelidikan  
Siswa sudah menentukan permasalahan sains yang akan mereka selidiki. Siswa Kembali berdiskusi dengan teman-temannya untuk Menyusun metode atau strategi sendiri dalam menyelesaikan permasalahan sains.
3. Analisis kesulitan penyelidikan  
Siswa menganalisis kemungkinan-kemungkinan kesulitan yang akan mereka hadapi dalam proses penelitian nanti. Siswa membuat list permasalahan.
4. Spekulasi penyelidikan  
Siswa membuat dugaan-dugaan akan temuan yang akan mereka teliti. Siswa membuat beberapa dugaan yang akan berkemungkinan muncul dalam temuan penelitian.
5. Merancang eksperimen  
Siswa membuat alur penelitian yang akan mereka lakukan. Siswa membentuk tim kerja. Setiap siswa memiliki tugas tersendiri dalam proses penyelidikan.
6. Penyelidikan sains  
Siswa melakukan penyelidikan. Guru mengamati dan memandu proses penyelidikan agar temuan mengarah kepada hasil yang diharapkan.
7. Menyajikan temuan penyelidikan sains  
Siswa membuat laporan penyelidikan dalam portofolio kelompok. Siswa menyajikan temuannya di hadapan teman-temannya.

#### 8. Mengevaluasi proses penyelidikan sains

Siswa membuka sesi tanya jawab tentang temuannya. Siswa menganalisis kekurangan dalam penyelidikannya.

### **D. Sistem Sosial**

Sistem sosial yang dibangun dalam model pembelajaran literasi sains, yaitu: siswa harus bekerja dalam kelompok dan terlibat aktif. Guru memantau proses pembelajaran agar terlaksana sesuai dengan tujuan pembelajaran yang akan dicapai. Saat tampil kelompok, siswa harus menghargai pendapat orang lain.

### **E. Prinsip Reaksi**

Guru membimbing siswa membentuk kelompok kecil penelitian. Guru menghadapkan siswa dengan berbagai permasalahan sains yang dapat ditemukan di lingkungan sekitar. Guru memastikan siswa terlibat dalam proses diskusi tentang permasalahan sains yang mereka hadapi. Guru mengarahkan siswa untuk menyusun metode atau strategi sendiri dalam menyelesaikan permasalahan sains. Guru mengarahkan pemikiran siswa untuk menganalisis kemungkinan-kemungkinan kesulitan yang akan mereka hadapi dalam proses penelitian nanti. Siswa membuat list permasalahan. Guru menyediakan LKPD untuk siswa dalam membuat dugaan-dugaan akan temuan yang akan mereka teliti. Guru mengarahkan siswa membuat alur penelitian yang akan mereka lakukan. Guru meminta agar siswa bertanggung jawab dengan tugas mereka masing-masing dalam kelompok. Guru meminta siswa untuk memulai proses penyelidikan sains. Guru mengamati dan memandu proses penyelidikan agar temuan mengarah kepada hasil yang diharapkan. Guru mengingatkan siswa agar membuat laporan penyelidikan dalam portofolio kelompok. Guru memberikan kesempatan kepada siswa untuk menyajikan temuannya di hadapan teman-temannya. Guru bersama siswa menganalisis kekurangan dalam penyelidikannya.



#### **F. Sistem Pendukung**

Sistem pendukung dalam pengembangan model pembelajaran Literasi Sains, yaitu berupa silabus, Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP), media, buku siswa kemendikbud, dan Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD).

#### **G. Dampak Instruksional dan Pengiring**

Dampak intruksional dalam pengembangan model pembelajaran literasi sains, yaitu kemampuan memahami sains. Sedangkan dampak pengiring pengembangan model pembelajaran literasi sains, yaitu bertanggung jawab, kerja tim, dan teliti.

## DAFTAR PUSTAKA

- Albanese, M. A., & Mitchell, S. (1993). Problem-based learning: A review of literature on its outcomes and implementation issues. *Academic Medicine*, 68(1), 52-81.
- Araz, G., & Sungur, S. (2007). The interplay between cognitive and motivational variables in a problem-based learning environment. *Learning and Individual Differences*, 17(4), 291-297. <https://doi.org/10.1016/j.lindif.2007.04.003>
- Barell, J. F. (2007). *Problem-based learning: An inquiry approach*. Thousand Oaks: CA, Corwin Press.
- Barlia, Lily. (2008). Sains untuk Anak: Hakikat Pembelajaran Sains untuk Sekolah Dasar, *Cakrawala Pendidikan*, Juni 2008, No. 2.
- Barrows, H. S. (2000). *Problem-based learning applied to medical education*. Carbondale, IL: Southern Illinois University School of Medicine.
- Barrows, H. S., & Tamblyn, R. (1980). *Problem-based learning: An approach to medical education*. New York: Springer.
- Bächtold, M. (2013). What do students “construct” according to constructivism in science education? *Research in Science Education*, 43(6), 2477-2496. <https://doi.org/10.1007/s11165-013-9369-7>
- Berkson, L. (1993). Problem-based learning: Have the expectations been met? *Academic Medicine*, 68(10), S79-88. <https://doi.org/10.1097/00001888-199310000-00053>
- Bok, H. G., et al. (2013). Programmatic assessment of competency-based workplace learning: When theory meets practice. *BMC Medical Education*, 13(1), 123.

- Chan, T., & Sherbino, J. (2015). The McMaster modular assessment program (McMAP): A theoretically grounded work-based assessment system for an emergency medicine residency program. *Academic Medicine*, 90(7), 900-905.
- Dannefer, E. F., & Henson, L. C. (2007). The portfolio approach to competency-based assessment at the Cleveland Clinic Lerner College of Medicine. *Academic Medicine*, 82(5), 493-502.
- Dochy, F., Segers, M., Van den Bossche, P., & Gijbels, D. (2003). Effects of problem-based learning: A meta-analysis. *Learning and Instruction*, 13(5), 533-568. [https://doi.org/10.1016/S0959-4752\(02\)00025-7](https://doi.org/10.1016/S0959-4752(02)00025-7)
- Dolmans, D. H., et al. (2005). Problem-based learning: Future challenges for educational practice and research. *Medical Education*, 39(7), 732-741.
- Donner, R. S., & Bickley, H. (1993). Problem-based learning in American medical education: An overview. *Bulletin of the Medical Library Association*, 81(3), 294.
- Driessen, E., et al. (2005). The use of qualitative research criteria for portfolio assessment as an alternative to reliability evaluation: A case study. *Medical Education*, 39(2), 214-220.
- Facione, P. A. (1990). *Critical thinking: A statement of expert consensus for purposes of educational assessment and instruction. Research findings and recommendations.* Newark, DE: American Philosophical Association.
- Ferdianto, Ferry dan Setiyani. (2018). Pengembangan Bahan Ajar Media Pembelajaran Berbasis Kearifan Lokal Mahasiswa Pendidikan Matematika. *JNPM (Jurnal Nasional Pendidikan Matematika)*, Maret 2018 Vol. 2 No. 1, Hal.37.

- Gallagher, Shelagh A & Stepien. William J. (1995). *Implementing Problem Based Learning in Science Classroom*. School Science and Mathematic.
- Hauer, K. E., et al. (2016). Ensuring resident competence: A narrative review of the literature on group decision making to inform the work of clinical competency committees. *Journal of graduate medical education*, 8(2), 156–164.
- Hauff, S. R., et al. (2014). Programmatic assessment of level 1 milestones in incoming interns. *Academic Emergency Medicine*, 21(6), 694–698.
- Heeneman, S., et al. (2015). The impact of programmatic assessment on student learning: Theory versus practice. *Medical Education*, 49(5), 487–498.
- Hmelo-Silver, C. E. (2004). Problem-based learning: What and how do students learn? *Educational Psychology Review*, 16(3), 235-266. <https://doi.org/10.1037/0003-066X.53.4.449>
- Jamieson, J., et al. (2017). Designing programmes of assessment: A participatory approach. *Medical Teacher*, 39(11), 1182–1188.
- Jerzembek, G., & Murphy, S. (2013). A narrative review of problem-based learning with school-aged children: Implementation and outcomes. *Educational Review*, 65(2), 206-218. <https://doi.org/10.1080/00131911.2012.659655>
- Jones, R. A. (2012). What were they thinking? Instructional strategies that encourage critical thinking. *The Science Teacher*, 79(3), 66-70.
- Juniarta, Hagi Primadasa, Susilo, Edi, dan Primyastanto, Mimit. (2013). *Kajian Profil Kearifan Lokal Masyarakat Pesisir Pulau Gili Kecamatan Sumberasih Kabupaten Probolinggo Jawa Timur*. *Jurnal ECSOFiM*, Vol. 1 No. 1, 2013.

- Kek, M. Y. C. A., & Huijser, H. (2011). The power of problem-based learning in developing critical thinking skills: Preparing students for tomorrow's digital futures in today's classrooms. *Higher Education Research & Development*, 30(3), 329-341. <https://doi.org/10.1080/07294360.2010.501074>
- Klegeris, A., Bahniwal, M., & Hurren, H. (2013). Improvement in generic problem-solving abilities of students by use of tutorless problem-based learning in a large classroom setting. *CBE-Life Sciences Education*, 12(1), 73-79. <https://doi.org/10.1187/cbe.12-06-0081>
- Khusniati, Miranita. (2014). Model Pembelajaran Sains Berbasis Kearifan Lokal Dalam Menumbuhkan Karakter Konservasi. *Indonesian Journal of Conservation*, Vol. 3 No. 1 - Juni 2014 [ISSN: 2252-9195], Hlm. 67 – 74.
- Li, H. C. (2012). Implementing problem-based learning in a Taiwanese elementary classroom: a case study of challenges and strategies. *Research in Mathematics Education*, 14(1), 89-90. <https://doi.org/10.1080/14794802.2012.657441>
- Liu, M., Wivagg, J., Geurtz, R., Lee, S. T., & Chang, H. M. (2012). Examining how middle school science teachers implement a multimedia-enriched problem-based learning environment. *Interdisciplinary Journal of Problembased Learning*, 6(2), 46-84. <https://doi.org/10.7771/1541-5015.1348>
- Marlina. 2011. Model Contextual Teaching and Learning (CTL) pada Perkuliahan Dasar Rias (Tata Kecantikan Wajah dan Rambut) untuk Meningkatkan Kreativitas Mahasiswa. *Jurnal Penelitian Pendidikan*. 12 (1): 13-23.
- Merritt, J., Lee, M., Rillero, P., & Kinach, B. M. (2017). Problem-based learning in K-8 mathematics and science education: A literature review. *The Interdisciplinary Journal of Problem-*

based Learning, 11(2). <https://doi.org/10.7771/1541-5015.1674>

Morrison, JA, dan Estes, JC. 2007. Using Scientist and Real-World Scenario in Professional Development for Middle School Science Teacher. *Journal of Science Teacher Education*. 18 (2): 165-184.

Nargundkar, S., Samaddar, S., & Mukhopadhyay, S. (2014). A guided problem-based learning (PBL) approach: Impact on critical thinking. *Decision Sciences Journal of Innovative Education*, 12(2), 91-108. <https://doi.org/10.1111/dsji.12030>

Neville, A. J. (2009). Problem-based learning and medical education forty years on. *Medical Principles and Practice*, 18(1), 1-9.

Norman, G. R., & Schmidt, H. G. (2000). Effectiveness of problem-based learning curricula: Theory, practice, and paper darts. *Medical Education*, 34(9), 721-728. <https://doi.org/10.1046/j.1365-2923.2000.00749.x>

Norman, G. R. (1988). Problem-solving skills, solving problems and problem-based learning. *Medical Education*, 22, 270-286.

Norman, G. R., & Schmidt, H. G. (1992). The psychological basis of problem-based learning: A review of the evidence. *Academic Medicine*, 67(9), 557-565.

Norman, G., et al. (2010). Assessment steers learning down the right road: Impact of progress testing on licensing examination performance. *Medical Teacher*, 32(6), 496-499.

Powell, K. C., & Kalina, C. J. (2009). Cognitive and social constructivism: Developing tools for an effective classroom. *Education*, 130(2), 241-250.

- Rahyono, F. X. 2009. *Kearifan Budaya Dalam Kata*. Jakarta: Wedatama Widyastra.
- Ravitz, J. (2009). Introduction: Summarizing findings and looking ahead to a new generation of PBL research. *Interdisciplinary Journal of Problem-based Learning*, 3(1), 4-11. <https://doi.org/10.7771/1541-5015.1088>
- Rico, R., & Ertmer, P. A. (2015). Examining the role of the instructor in problem-centered instruction. *Tech-Trends*, 59(4), 96-103. <https://doi.org/10.1007/s11528-015-0876-4>
- Ridwan, Nurma A. 2007. Landasan Keilmuan Kearifan Lokal. *Jurnal STAIN Purwokerto*. Purwokerto: STAIN Purwokerto.
- Rehmat, Abeera P. and Hartley, Kendall. (2020). Building Engineering Awareness: Problem-Based Learning Approach for STEM Integration. *The Interdisciplinary Journal of Problem-based Learning*, 14 (1). <https://doi.org/10.14434/ijpbl.v14i1.28636>
- Ricketts, C., et al. (2009). Standard setting for progress tests: Combining external and internal standards. *Medical Education*, 43(6), 589-593.
- Rosyidah, Ima. 2008. *Pengembangan KBK melalui Strategi Pembelajaran Kontekstual*. <http://www.researchengines.com/artikel.html>. diunduh tanggal 11 September 2021.
- Savery, J. R. (2006). Overview of problem-based learning: Definitions and distinctions. *Interdisciplinary Journal of Problem-based Learning*, 1(1), 9-20. <http://dx.doi.org/10.7771/1541-5015.1002>
- Savery, J. R., & Duffy, T. M. (1995). Problem-based learning: An instructional model and its constructivist framework.

Educational Technology, 35(5), 31-38.  
<https://www.jstor.org/stable/44428296>

Schmidt, H. G. (2012). A brief history of problem-based learning. One-day, one-problem (pp. 21–40). Berlin: Springer.

Schmidt, H. G., & Rikers, R. M. (2007). How expertise develops in medicine: Knowledge encapsulation and illness script formation. *Medical Education*, 41(12), 1133–1139.

Schuwirth, L. W. T., & Van der Vleuten, C. P. M. (2011). Programmatic assessment: From assessment of learning to assessment for learning. *Medical Teacher*, 33(6), 478–485.

Schuwirth, L. W., & van der Vleuten, C. P. (2012). The use of progress testing. *Perspectives on Medical Education*, 1(1), 24–30.

Servant-Miklos, V.F.C. (2018). The Harvard connection: How the case method spawned problem-based learning at McMaster University. *Health Profession Education*, 5(19), 163-171.  
<https://doi.org/10.1016/j.hpe.2018.07.004>.

Servant-Miklos, V. F. C. (2019). A Revolution in its own right: How maastricht university reinvented problem-based learning. *Health Professions Education*. <https://doi.org/10.1016/j.hpe.2018.12.005>.

Strobel, J., & Van Barneveld, A. (2009). When is PBL more effective? A meta-synthesis of meta-analyses comparing PBL to conventional classrooms. *Interdisciplinary Journal of Problem-based Learning*, 3(1), 44-58.  
<https://doi.org/10.7771/1541-5015.1046>

Trinter, C. P., Moon, T. R., & Brighton, C. M. (2015). Characteristics of students' mathematical promise when engaging with problem-based learning units in primary classrooms. *Journal*



of *Advanced Academics*, 26(1), 24–58.  
<https://doi.org/10.1177/1932202X14562394>

- Van der Vleuten, C. P. M., & Schuwirth, L. W. T. (2005). Assessment of professional competence: From methods to programmes. *Medical Education*, 39, 309–317.
- Van der Vleuten, C. P., et al. (2010). The assessment of professional competence: Building blocks for theory development. *Best Practice & Research Clinical Obstetrics & Gynaecology*, 24(6), 703–719.
- Van der Vleuten, C. P., et al. (2012). A model for programmatic assessment fit for purpose. *Medical Teacher*, 34(3), 205–214.
- Van der Vleuten, C. P. M., & Schuwirth, L. W. T. (2019). Assessment in the context of problem-based learning. *Advances in Health Sciences Education*, 24, 903–914.  
<https://doi.org/10.1007/s10459-019-09909-1>
- Van Til, C. (1998). *Voortgang in Voortgangstoetsing (progress in progress testing)*, University of Maastricht.
- Vygotsky, L. S. (1978). *Mind and society: The development of higher mental processes*. Cambridge, MA: Harvard University Press.
- Widiasari, Santi, Susiati, Indah, dan Saputra, Wahyu Nanda Eka. (2016). Play Therapy Berbasis Kearifan Lokal: Peluang Implementasi Teknik Konseling Di Pendidikan Anak Usia Dini. *Jurnal CARE (Children Advisory Research and Education)*, Volume 04 Nomor 1 Juni 2016.
- Wilkinson, T. J., et al. (2011). Joining the dots: Conditional pass and programmatic assessment enhances recognition of problems with professionalism and factors hampering student progress. *BMC Medical Education*, 11(1), 29.

- Wright, T. 2001. Karen in Motion the Role of Physical Enactment in Developing an Understanding of Distance, Time, and Speed. *The Journal of Mathematical Behavior*. 20 (2): 145-162.
- Zhang, M., Parker, J., Eberhardt, J., & Passalacqua, S. (2011). "What's so terrible about swallowing an apple seed?" Problem-based learning in kindergarten. *Journal of Science Education and Technology*, 20(5), 468-481. <https://doi.org/10.1007/s10956-011-9309-0>