

## **BAB 2 TINJAUAN TEORITIS**

### **2.1 Kajian Pustaka**

#### **2.1.1 Literasi Visual**

##### **2.1.1.1 Pengertian Literasi Visual**

Menurut Avgerinou (2009) literasi visual adalah kemampuan untuk memahami, menafsirkan, dan menciptakan pesan melalui gambar secara kritis dan kreatif untuk berkomunikasi serta belajar secara efektif. Jadi, literasi visual adalah kemampuan untuk mengkomunikasikan pengetahuan melalui citra atau representasi. Dengan literasi visual, sesuatu yang terlihat abstrak dapat menjadi lebih terlihat bentuk konkrit, oleh karena itu murid dapat mengaitkan dengan fungsinya (Indah & Fadilah, 2024). Pada proses pembelajaran biologi, penggunaan visualisasi terhadap konsep-konsep yang bersifat kompleks berperan penting karena dapat memudahkan murid dalam memahami materi yang dipelajari. Melalui penyajian dalam bentuk gambar, diagram, model, atau representasi visual lainnya, murid tidak hanya terbantu dalam mengingat informasi, tetapi juga mampu menghubungkan antar konsep sehingga pemahaman mereka menjadi lebih mendalam dan bermakna.

Menurut Dian Anggraini (2019) literasi visual dalam pembelajaran melatih murid berpikir kritis melalui kemampuan mengkritisi, menginterpretasi, dan menganalisis makna media visual, sehingga mereka lebih reflektif dalam memahami informasi. Dengan demikian, penerapan literasi visual dapat menjadi strategi efektif untuk menumbuhkan kemampuan analitis dan kesadaran berpikir tingkat tinggi dalam proses belajar.

##### **2.1.1.2 Urgensi Literasi Visual**

Urgensi literasi visual pada masa kini semakin mendesak seiring dengan maraknya disinformasi visual dan ketergantungan pada komunikasi berbantuan digital. Menurut Hadziq Fikri & Putri Lestari (2024) bahwa di era digital ini, di mana informasi lebih sering disajikan secara visual, pemahaman terhadap gambar dan simbol menjadi semakin penting. Banyak teks saat ini menggunakan diagram, foto, video, dan infografis yang berfungsi untuk memperjelas atau meningkatkan makna yang ingin disampaikan.

Studi ini menyimpulkan bahwa literasi visual dapat membantu pembaca lebih memahami dan menghayati informasi yang mereka baca karena gambar dan visual dapat memberikan konteks yang memperkaya teks dan memfasilitasi pemahaman konsep yang kompleks. Sehingga literasi visual ini membantu murid dalam memahami konsep yang nantinya bisa dibuat dalam bentuk visualisasinya, baik itu graфик ataupun *Collaborative Mind Mapping*. Hal ini secara langsung melatih metakognisi, di mana murid harus mengevaluasi informasi mana yang penting, bagaimana menghubungkannya, dan cara terbaik untuk merepresentasikannya secara visual.

### 2.1.1.3 Indikator dan Pengukuran Literasi Visual

Soal yang dipakai dalam penelitian ini terdapat 22 soal *multiple choice*, untuk mengukur kemampuan literasi visual dapat diukur menggunakan kompetensi/indikator literasi visual. Menurut Avgerinou (2009) terdapat 11 indikator literasi visual pada Tabel 2.1.

Tabel 2. 1 Indikator Literasi Visual

| No | Indikator Literasi Visual         | Deskripsi                                                                                                                       |
|----|-----------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1  | Pengetahuan kosakata visual       | Pengetahuan tentang komponen dasar visual seperti titik, garis, bentuk, ruang, tekstur, cahaya, warna, dan gerak.               |
| 2  | Pengetahuan tentang kaidah visual | Pemahaman terhadap tanda dan simbol visual serta maknanya yang disepakati secara sosial (dalam konteks budaya).                 |
| 3  | Berpikir visual                   | Kemampuan mengubah berbagai jenis informasi menjadi bentuk gambar, grafik, atau bentuk lain yang membantu komunikasi informasi. |
| 4  | Visualisasi                       | Proses pembentukan gambar visual dari ide, konsep, atau informasi.                                                              |
| 5  | Penalaran visual                  | Pemikiran yang koheren dan logis yang dilakukan terutama melalui gambar.                                                        |
| 6  | Pandangan kritis                  | Kemampuan menerapkan keterampilan berpikir kritis terhadap visual yang dilihat.                                                 |
| 7  | Diskriminasi/perbedaan visual     | Kemampuan merasakan atau mengenali perbedaan antara dua atau lebih rangsangan visual.                                           |
| 8  | Rekonstruksi visual               | Kemampuan merekonstruksi pesan visual yang tertutup sebagian dalam bentuk aslinya.                                              |

| No | Indikator Literasi Visual  | Deskripsi                                                                                                              |
|----|----------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 9  | Asosiasi visual            | Kemampuan menghubungkan gambar visual yang menampilkan kesatuan tema untuk meningkatkan makna.                         |
| 10 | Rekonstruksi makna         | Kemampuan memvisualisasikan dan merekonstruksi makna dari pesan visual untuk melengkapi informasi yang kurang lengkap. |
| 11 | Membangun/konstruksi makna | Kemampuan mengidentifikasi dan membangun makna dari pesan visual yang terdapat pada objek visual yang diberikan.       |

Sumber: Avgerinou (2009)

#### 2.1.1.4 Pemberdayaan Literasi Visual pada Pembelajaran Biologi

Biologi adalah ilmu yang sangat bergantung pada visualisasi. Banyak konsep dalam biologi berkaitan dengan sistem yang bersifat dinamis sehingga sulit dijelaskan hanya melalui gambar statis. Pentingnya peran visual dalam biologi semakin meningkat seiring dengan berkembangnya bioinformatika dan teknologi digital (Handayani & Fadilah, 2024).

Menurut hasil penelitian Susiyawati & Treagustn (2021) dalam studinya berjudul *“Students’ Visual: A Study from Plant Anatomy Learning”*, terdapat tiga upaya utama untuk meningkatkan pengajaran dan pembelajaran literasi visual dalam biologi, khususnya pada materi anatomi tumbuhan. Pertama, apabila kemampuan literasi visual murid masih rendah, maka penting untuk memfasilitasi keterlibatan mereka dalam kegiatan observasi, interpretasi, dan menggambar. Kedua, integrasi aspek morfologi dibutuhkan agar pemahaman murid dapat berkembang lebih baik. Ketiga, pendidik perlu menghadirkan penerapan konsep biologi dalam kehidupan nyata untuk membantu murid mengatasi kesulitan dalam mentransfer pengetahuan. Dengan demikian, literasi visual dipandang sebagai kemampuan penting untuk memahami makna objek visual, menafsirkan, mengevaluasi, serta memberi makna pada gambar.

#### 2.1.2 Self-efficacy

##### 2.1.2.1 Pengertian Self-efficacy

Sebagai pencetus teori *Self-efficacy* Bandura et al., (1996) menyebutkan bahwa *“Children’s beliefs in their efficacy to regulate their own learning and academic attainments, in turn, contributed to scholastic achievement both*

*independently and by promoting high academic aspirations and prosocial behavior and reducing vulnerability to feelings of futility and depression*". Tercapainya tujuan pembelajaran secara optimal memerlukan rasa percaya diri murid, karena keyakinan terhadap kemampuan diri memengaruhi ketekunan mereka dalam menyelesaikan tugas, baik saat menghadapi hambatan maupun ketika situasi berjalan lancar.

*Self-efficacy* adalah keyakinan individu terhadap kemampuannya mencapai keberhasilan belajar, yang memengaruhi motivasi, ketekunan, dan prestasi akademik (Basileo et al., 2024). Menurut Vaughan-Johnston & Jacobson (2020) terdapat 3 dimensi, yaitu tingkat keyakinan menghadapi tugas dengan berbagai kesulitan, serta kekuatan keyakinan yang menentukan ketekunan individu dalam berusaha dan tidak mudah menyerah saat menghadapi tantangan.

#### **2.1.2.2 Urgensi *Self-efficacy***

Dunia pendidikan memegang peranan penting dalam menciptakan sumber daya manusia yang unggul dan berkualitas di masa yang akan datang. *Self-efficacy* memiliki andil yang sangat penting dalam kegiatan pembelajaran, seseorang berupaya memanfaatkan potensi dirinya secara optimal apabila *Self-efficacy* nya mendukung (Sahin et al., 2024). *Self-efficacy* adalah keyakinan pada diri seseorang untuk menyusun, menemukan, dan mengerjakan suatu tugas hingga tujuan dapat tercapai. Rasa percaya diri berguna untuk menghadapi masalah pada kehidupan sehari-hari. Oleh karena itu murid yang memiliki *Self-efficacy* yang baik akan berkompetensi dalam menyelesaikan tugas-tugasnya dan mampu mengatasi hambatan yang dialami demi tercapainya suatu tujuan (Afifah & Kusuma, 2021).

Murid dengan *Self-efficacy* yang tinggi cenderung menunjukkan perilaku seperti penetapan tujuan, ketekunan, dan strategi pembelajaran yang efektif. Oleh karena itu, penting bagi pendidik untuk menciptakan lingkungan yang mendorong pengembangan *Self-efficacy* murid dan memberi mereka sumber daya dan dukungan yang diperlukan untuk mengeluarkan potensi penuh mereka (Rafalina, 2023).

#### **2.1.2.3 Indikator dan Pengukuran *Self-efficacy***

Untuk mengukur tinggi dan rendahnya *Self-efficacy* seseorang maka diperlukan indikator yang digunakan sebagai alat ukur. Indikator *Self-efficacy* mengacu pada dimensi atau ukuran *Self-efficacy* dalam diri seseorang yang

dikategorikan menjadi tiga, seperti yang diungkapkan oleh Bandura (1997) bahwa *Self-efficacy* dibedakan menjadi tiga dimensi, dapat dilihat pada Tabel 2.2 berikut:

Tabel 2. 2 Indikator *Self-efficacy*

| Dimensi                                                                                                        | Sub Indikator                                                                                                |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <i>Level of Magnitude</i> (taraf keyakinan murid untuk menentukan tingkat kesulitan tugas untuk diselesaikan)  | Murid yakin dapat menyelesaikan tugas tertentu                                                               |
|                                                                                                                | Murid yakin dapat menyelesaikan tugas yang memiliki range luas atau sempit (spesifik)                        |
| <i>Generality</i> (taraf keyakinan murid akan kemampuan dirinya dalam berbagai aktivitas, situasi dan kondisi) | Murid yakin akan dapat memotivasi dirinya untuk melakukan tindakan yang diperlukan dalam menyelesaikan tugas |
|                                                                                                                | Murid yakin mampu menghadapi hambatan dan kesulitan                                                          |
| <i>Strength</i> (taraf kekuatan dan ketahanan kelemahan keyakinan murid atas kemampuan yang dimilikinya)       | Murid yakin akan mampu berusaha dengan keras, gigih dan tekun                                                |

Sumber: Bandura (1997)

Berdasarkan uraian di atas dapat disimpulkan bahwa pengukuran *Self-efficacy* mengacu pada tiga dimensi *Self-efficacy* yaitu dimensi *level* (tingkat kesulitan dalam mengerjakan tugas), dimensi *Strength* (tingkat kekuatan seseorang bertahan menghadapi berbagai situasi), dan dimensi *Generality* (tingkat keyakinan dan keterampilan dalam menggeneralisasikan dan mengevaluasi pengalaman sebelumnya).

Pengukuran skala likert angket *Self-efficacy* dilakukan dengan menggunakan skala Likert yang terdiri dari empat pilihan jawaban dari 1-4, yaitu Sangat Tidak Setuju (STS), Tidak Setuju (TS), Setuju (S), dan Sangat Setuju (SS). Setiap kategori memiliki bobot skor yang berbeda sesuai dengan jenis pernyataannya, apakah positif atau negatif. Berikut Tabel 2.3 penjelasan skala pengukurannya.

Tabel 2. 3 Skala Pengukuran *Self-efficacy*

| No | Keterangan                | Positif | Skor Negatif |
|----|---------------------------|---------|--------------|
| 1  | Sangat Tidak Setuju (STS) | 1       | 4            |
| 2  | Tidak Setuju (TS)         | 2       | 3            |
| 3  | Setuju (S)                | 3       | 2            |
| 4  | Sangat Setuju (SS)        | 4       | 1            |

Sumber: Sugiyono (2025)

#### **2.1.2.4 Pemberdayaan *Self-efficacy* pada pembelajaran biologi**

*Self-efficacy* adalah keyakinan seseorang terhadap kemampuan dirinya dalam menyelesaikan tugas tertentu. Dalam konteks pembelajaran biologi, khususnya materi sistem reproduksi (Luthfiyyah Miftahusalimah et al., 2025), *Self-efficacy* menjadi penting karena murid seringkali merasa kurang paham membicarakan kesehatan reproduksi. Rendahnya *Self-efficacy* membuat murid cenderung menghindar, cemas, dan kurang percaya diri dalam diskusi maupun pemecahan masalah.

Menurut teori kognitif sosial, *Self-efficacy* yang tinggi akan menurunkan stres dan meningkatkan kepercayaan diri murid untuk aktif dalam pembelajaran, sedangkan *Self-efficacy* rendah menyebabkan kecemasan dan pasif dalam belajar (Irdhayanti et al., 2022). Maka, jika pembelajaran biologi yang memudahkan murid dalam memahami materi dengan mudah, nantinya suasana belajar akan menjadi nyaman dan murid lebih percaya diri.

### **2.1.3 Model *Problem Based Learning* (PBL) Berbantuan *Collaborative Mind Mapping* (CMM)**

#### **2.1.3.1 Model *Problem Based Learning* (PBL)**

##### **1) Pengertian *Problem Based Learning* (PBL)**

Model *Problem Based Learning* (PBL) merupakan model pembelajaran yang berpusat pada murid dan menggunakan masalah nyata sebagai konteks pembelajaran. Model ini banyak dikembangkan berdasarkan teori yang dikemukakan oleh Arends (2012) dalam *Learning to Teach*, yang menekankan bahwa pembelajaran berbasis masalah dapat melatih keterampilan berpikir kritis dan pemecahan masalah murid (Ardianti et al., 2021). Model pembelajaran ini menyediakan sebuah solusi dan Langkah langkah yang menarik bagi seorang guru yang menginginkan sebuah kemajuan yang tentunya melebihi pendekatan-pendekatan yang sudah ada dan lebih berpusat pada peran seorang guru dan model ini lebih mengajak murid untuk menjadikan pembelajaran menjadi lebih aktif daripada model-model pembelajaran yang ada, karena model ini berpusat pada seorang murid (Hakim, 2022).

*Problem Based Learning* (PBL) merupakan salah satu bentuk pembelajaran yang berlandaskan pada paradigma konstruktivisme dan berorientasi pada proses belajar murid PBL adalah strategi pembelajaran yang berpusat pada murid di mana

mereka berkolaborasi dalam memecahkan masalah yang dikaitkan dengan pengalaman sehari-hari. Pembelajaran berbantuan masalah ini menjadi inovasi dalam dunia pendidikan karena mengoptimalkan kemampuan berpikir murid melalui kerja kelompok atau tim secara sistematis, sehingga murid dapat memberdayakan, mengasah, menguji, dan mengembangkan kemampuan berpikir mereka secara berkesinambungan (Mayasari et al., 2022). Akan tetapi, pembelajaran kelompok tidak hanya menekankan penguasaan pengetahuan, tetapi juga melatih komunikasi, kerja sama, pemecahan masalah, kemandirian, berbagi informasi, dan saling menghargai.

Sehingga dapat disimpulkan bahwa model pembelajaran PBL merupakan salah satu metode efektif untuk melatih keterampilan berpikir tingkat tinggi (HOTS). Namun, model PBL juga memiliki kelemahan, karena murid yang terbiasa menerima informasi dari guru mungkin kesulitan belajar secara mandiri. Kelemahan dari model PBL adalah kurangnya pemahaman terhadap masalah yang dipecahkan dapat menyebabkan murid kurang termotivasi untuk belajar (Amri et al., 2024).

## 2) Kelebihan *Problem Based Learning* (PBL)

Model *Problem Based Learning* (PBL) punya kelebihan yaitu mengaitkan materi pembelajaran dengan permasalahan nyata di kehidupan murid. Lewat model ini, murid tidak hanya memahami teori, tetapi mengalami dan merasakannya langsung. PBL juga mendorong murid buat berpikir kritis, bertanggung jawab, aktif berdiskusi, dan mencari solusi atas masalah yang dikaji. Hasilnya, murid jadi lebih paham materi, kreatif, dan mandiri dalam belajar (Darmayanti et al., 2022). Menurut Lnayatillah et al. (2024) kelebihan model PBL adalah: kelebihan model PBL adalah: (1) mengembangkan jawaban bermakna terhadap suatu masalah yang mengarahkan murid pada pemahaman materi lebih dalam; (2) memberikan tantangan kepada murid agar murid mendapat kepuasan dalam menemukan pengetahuan baru bagi dirinya; (3) menjadikan murid selalu aktif dalam belajar; (4) mampu mengembangkan pemikiran kritis dan kemampuan beradaptasi setiap murid terhadap situasi baru; (5) menantang keterampilan murid dan memberikan kepuasan baru kepada murid dalam mencari informasi; (6) dapat meningkatkan keterlibatan murid dalam pembelajaran; dan (7) membantu murid mentransfer pengetahuannya untuk memahami permasalahan nyata.

### 3) Kekurangan *Problem Based Learning* (PBL)

Lnayatillah et al. (2024) menjelaskan kekurangan model PBL yaitu jika murid tidak terlibat dalam materi atau materi yang diberikan bukan sesuatu yang mereka anggap menarik, mereka enggan untuk mencoba. Selain dari itu, PBL membutuhkan cukup banyak durasi untuk mempersiapkan keberhasilan strategi pembelajarannya. Lebih jauh lagi murid tidak akan belajar apa yang ingin mereka pelajari apabila tidak dibarengi dengan pengetahuan mengapa mereka berusaha memecahkan masalah di dalam pembelajaran.

### 4) Sintaks *Problem Based Learning*

Menurut Veronika Tiara et al. (2024) menjelaskan terkait sintaks/langkah-langkah *Problem Based Learning* (PBL):

#### a. Orientasi partisipan murid terhadap masalah

Pada sesi ini guru hendak mengantarkan tujuan pendidikan, melaksanakan apersepsi buat menggali pengetahuan dini pada partisipan murid. Guru hendak membagikan motivasi kepada muridnya supaya ikut serta dalam kasus yang sudah diberikan, sehingga murid juga hendak mempunyai motivasi dalam mengerjakannya.

#### b. Mengorganisasi partisipan murid buat belajar

Pada sesi ini guru hendak mengorganisasikan ataupun memusatkan partisipan murid dalam penyelesaian tugas yang ditemui. Pada sesi ini pula hendak dicoba tahap tanya jawab antara murid dengan guru ataupun kebalikannya. Kedudukan guru merupakan selaku pemberi data pada muridnya.

#### c. Membimbing partisipan murid dalam penyelidikan individual serta kelompok

Pada sesi ini guru hendak membimbing partisipan murid buat mengantarkan data yang sudah diperoleh dari tiap orang kepada sahabat sekelompoknya serta guru pula hendak membimbing muridnya dalam memastikan pemecahan dari kasus yang diberikan lebih dahulu. Kedudukan guru dalam sesi ini merupakan membuat seluruh muridnya buat ikut serta terlibat aktif dalam mencari serta membongkar permasalahan.

#### d. Meningkatkan serta menyajikan hasil karya partisipan murid

Pada sesi ini guru memberikan kesempatan kelompok lain buat membagikan asumsi terhadap hasil dialog yang ditampilkan. Tidak hanya itu, guru juga memberikan penguatan serta uraian yang mencukupi terpaut hasil dialog

tersebut. Guru menerangkan ketentuan dalam menyampaikan hasil dialog antarkelompok, sebagian kelompok mampu dalam mengantarkan hasil dialog mereka. Dari sisi partisipan murid, mereka masih dapat menguasai apa yang dipaparkan oleh guru.

e. Menganalisis serta mengevaluasi proses pemecahan masalah

Sesi ini, hasil penelitian menampilkan kalau aspek dari guru, guru melaksanakan refleksi ataupun menyempurnakan rangkuman belajar, dan membimbing murid dalam menyusun rangkuman hasil pendidikan. Dari sisi murid, mereka mencermati rangkuman serta refleksi yang diberikan oleh guru, masih membimbing dalam menganalisis permasalahan, serta membuat rangkuman hasil pendidikan.

Menurut (Nul Hakim, 2022) sintaks dalam *Problem Based Learning (PBL)* dijabarkan sebagai berikut:

Menerapkan sebuah model pembelajaran tentunya membutuhkan Langkah-langkah kerja yang efektif dan bermakna agar tujuan pembelajaran dapat tercapai dan mudah untuk diterapkan dalam sebuah proses pembelajaran. Langkah-langkah kerja (Sintaks) dari model pembelajaran *Problem Based Learning (PBL)* seorang guru/ pendidik dapat melakukan kegiatan, pada Tabel 2. 4 sebagai berikut:

Tabel 2. 4 Tahap *Problem Based Learning (PBL)*

| Tahapan                                           | Penjelasan                                                                                                                                                                                                            |
|---------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Orientasi murid pada masalah                      | Guru menyampaikan masalah kepada murid yang akan dipecahkan bersama secara kelompok. Langkah pertama ini seorang guru menyampaikan sebuah masalah kepada murid untuk didiskusikan bersama kelompoknya.                |
| Mengorganisasikan murid untuk belajar             | Langkah kedua ini seorang guru memastikan bahwa setiap murid dan setiap anggota kelompok sudah memahami tugas yang harus dilakukan oleh masing-masing anggota. Sehingga Langkah-langkahnya bisa berjalan dengan baik. |
| Membimbing penyelidikan individu maupun kelompok. | Pada langkah kerja yang ketiga, seorang guru mengamati serta memantau keterlibatan setiap murid dalam hal pengumpulan data/ bahan selama proses penyelidikan ini dilakukan.                                           |
| Mengembangkan dan menyajikan hasil karya.         | Langkah kerja yang ke empat, seorang guru memantau berjalannya diskusi kelompok dan membimbing murid dalam pembuatan laporan sehingga karya yang dihasilkan oleh setiap                                               |

|                                                         |                                                                                                                                                                                                       |
|---------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                         | kelompok siap tercapai dan untuk dipresentasikan di depan kelas.                                                                                                                                      |
| Menganalisis dan mengevaluasi proses pemecahan masalah. | Langkah terakhir dalam sintaks PBL adalah seorang guru membimbing jalannya presentasi kelompok dan mendorong kelompok lain untuk memberikan penghargaan serta masukan kepada kelompok lain yang telah |

Sumber: (Nul Hakim, 2022)

### 2.1.3.2 *Collaborative Mind Mapping (CMM)*

#### 1) Sejarah *Collaborative Mind Mapping*

Teknik *Collaborative Mind Mapping* (CMM) diawali dengan pembuatan peta pikiran, baik secara manual maupun digital. Teknik ini berfungsi membantu murid dalam mengaitkan berbagai ide, menstimulasi berpikir kreatif, serta membangun beragam hubungan antar konsep secara lebih bermakna (Cendros Araujo & Gadanidis, 2020). Penggunaan perangkat lunak memberikan cara yang lebih canggih untuk mengorganisasi informasi dalam peta pikiran. *Collaborative Mind Mapping (CMM)* merupakan aplikasi berbantuan kelompok yang memiliki kemampuan kolaboratif untuk menghubungkan visual secara sinkron maupun asinkron, melakukan penyuntingan bersama, serta menyimpan riwayat perubahan agar dapat ditinjau Kembali (Zheng et al., 2020).

Pembelajaran abad ke-21 umumnya menghadirkan teknologi, kolaborasi, dan visualisasi sebagai komponen yang saling terintegrasi. Pemanfaatan *Collaborative Mind Mapping* (CMM) dalam proses pembelajaran mampu meningkatkan partisipasi serta minat belajar murid. Selain itu, CMM membantu murid dalam memilah informasi, memperoleh pengetahuan, dan menciptakan pengalaman belajar yang bermakna melalui pengembangan ide-ide terkait topik yang dibahas di kelas (Kurniawan et al., 2020). Studi empiris menunjukkan bahwa model kolaboratif ini bukan hanya meningkatkan keterlibatan (*engagement*), tetapi juga mendorong murid mengembangkan ide secara bersama dan memperdalam pemahaman konseptual (Fung & Liang, 2023).

#### 2) Kelebihan *Collaborative Mind Mapping*

Menurut (Polat & Sezer, 2022) bahwa selama proses *Collaborative Mind Mapping*, murid secara alami terlibat dalam berbagai aktivitas seperti mendengarkan, mengungkapkan perasaan dan pikiran dengan cara yang tepat, mengevaluasi berbagai ide, mengendalikan diri, menghadapi tekanan dari teman

sebayu, mengambil keputusan bersama, serta bekerja sama. Oleh karena itu, *Collaborative Mind Mapping* (CMM) dapat dianggap sebagai bentuk pembelajaran kolaboratif yang alami. Selain itu, diskusi mengenai tema keterampilan sosial melalui peta pikiran ini menjadi pendekatan yang mampu meningkatkan efektivitas kegiatan pembelajaran.

### 3) Kekurangan *Collaborative Mind Mapping*

Kemalasan sosial ditemukan di antara beberapa murid, kemungkinan karena keterbatasan kemampuan mereka untuk berpartisipasi dan berkontribusi (Su & Zou, 2024). Kondisi ini menunjukkan bahwa dalam *Collaborative Mind Mapping* (CMM), tidak semua anggota kelompok memiliki tingkat keterlibatan yang seimbang. Beberapa murid cenderung pasif dan bergantung pada rekan yang lebih aktif, sehingga efektivitas kolaborasi menurun. Selain itu, ketika pembagian peran tidak berjalan dengan baik, proses pemetaan bisa didominasi oleh murid tertentu, mengurangi kesempatan belajar bersama secara merata dan menghambat perkembangan keterampilan berpikir kolaboratif seluruh anggota kelompok.

#### 2.1.3.3 *Problem Based Learning (PBL) Terintegrasi Collaborative Mind Mapping*

##### 1) Definisi PBL berbantuan CMM

*Collaborative Mind Mapping* (CMM) adalah bentuk *mind map* yang dikerjakan secara kolaboratif oleh beberapa orang secara real-time, biasanya lewat platform digital seperti GitMind, MindMeister, atau Miro. Kalau *mind map* biasa dikerjakan secara individu, namun untuk CMM memungkinkan banyak murid mengedit secara bersamaan, menambah ide, komentar, bahkan revisi dari jarak jauh. Menurut Zheng et al. (2020) CMM merupakan aplikasi multi-pengguna berbantuan teknologi internet yang memungkinkan terjadinya interaksi sinkron jarak jauh, penyuntingan bersama, serta pemberian komentar secara kolektif. Melalui aplikasi ini, anggota kelompok dapat menyunting dan merevisi CMM yang sama baik secara sinkron maupun asinkron. Riwayat penyuntingan tersimpan dan dapat ditampilkan kepada seluruh kontributor.

Ketika dikombinasikan dengan *Problem-Based Learning* (PBL), *Collaborative Mind Mapping* (CMM) menjadi pelengkap efektif yang mengatasi kelemahan PBL konvensional. CMM membantu murid mengorganisasi masalah, merancang strategi penyelidikan, dan mengembangkan solusi secara visual dan

kolaboratif. Dalam prosesnya, murid dapat berbagi ide, membagi tugas, serta mempresentasikan hasil secara interaktif (Salim et al., 2024).

## 2) Sintaks PBL yang Terintegrasi CMM

Sintaks PBL berbantuan *Collaborative Mind Mapping*:

### 1. Memberikan Orientasi Permasalahan kepada Murid

Guru membagi murid ke dalam kelompok heterogen dan menyajikan permasalahan kontekstual terkait materi Keanekaragaman Hayati. Setelah itu, guru memperkenalkan penggunaan *Collaborative Mind Mapping* (CMM) sebagai media bantu untuk menelusuri akar permasalahan dan mengorganisasi ide awal kelompok.

### 2. Mengorganisasikan Murid untuk Meneliti

Setiap kelompok mengidentifikasi masalah, merumuskan pertanyaan, serta menentukan strategi pemecahan masalah. Guru berperan membimbing arah diskusi agar pengetahuan dapat dibangun secara mandiri dan bertanggung jawab.

### 3. Membantu Investigasi Mandiri dan Kelompok

Hasil pencarian dan diskusi dituangkan secara langsung ke dalam *Collaborative Mind Mapping* (CMM), sehingga konsep dan data yang diperoleh lebih terstruktur serta mudah dipahami. Tahap ini juga menumbuhkan kemampuan kolaborasi, komunikasi, dan literasi visual.

### 4. Mengembangkan dan Mempresentasikan Hasil

Setiap kelompok menyusun hasil pemecahan masalah berdasarkan CMM yang telah dikembangkan, lalu mempresentasikannya di depan kelas. Kelompok lain memberikan tanggapan, pertanyaan, atau saran terhadap isi CMM.

### 5. Menganalisis dan Mengevaluasi Proses Pemecahan Masalah

Murid bersama-sama meninjau kembali CMM yang telah dibuat, mengevaluasi efektivitas strategi pemecahan masalah, serta menyimpulkan solusi terbaik secara kolaboratif. Kesepakatan bersama dijadikan hasil akhir pembelajaran dengan bimbingan guru.

## 3) Kelebihan PBL berbantuan *Collaborative Mind Mapping*

Menurut penelitian yang dilakukan oleh Salim et al. (2024) terkait Penggunaan model *Problem Based Learning* (PBL) yang dikombinasikan dengan *Collaborative Mind Mapping* (CMM) dalam pembelajaran biologi menawarkan

banyak manfaat. Integrasi PBL dan CMM mendorong murid untuk bekerja sama dalam memecahkan masalah secara aktif. Melalui peta pikiran kolaboratif, setiap anggota tim dapat berkontribusi secara visual, sehingga pertukaran ide menjadi lebih terstruktur dan sinergis.

Diskusi kelompok dan kerja sama dalam membuat *mind map* merupakan bagian dari *Collaborative Mind Mapping* (CMM). Melalui pendekatan ini, murid dapat berbagi ide dan memantau progres tugas secara langsung pada peta yang sama. Proses interaksi dan kolaborasi tersebut memungkinkan terjadinya pertukaran gagasan serta refleksi bersama di antara anggota kelompok. Dengan demikian, murid dapat membangun struktur kognitif mereka secara lebih baik dan mendalam melalui kegiatan berbagi serta penjelasan ide-ide dalam konteks pembelajaran kolaboratif (Zheng et al., 2020b).

Maka dari itu, CMM dapat membantu murid dalam mengorganisasi serta menghubungkan berbagai ide dan informasi yang diperoleh selama proses PBL. Visualisasi konsep melalui CMM memungkinkan murid melihat keterkaitan antaride dengan lebih jelas, sehingga memperdalam pemahaman mereka terhadap topik yang dipelajari.

#### **2.1.4 Deksripsi Materi Keanekaragaman Hayati**

##### **2.1.4.1 Materi Pendahuluan**

Keanekaragaman hayati menggambarkan variasi kehidupan di bumi yang mencakup perbedaan genetik, spesies, dan ekosistem yang menopang keseimbangan alam. Wilayah dengan tingkat keanekaragaman tinggi yang disebut *biodiversity hotspot* ditentukan berdasarkan banyaknya spesies endemik dan besarnya tekanan aktivitas manusia terhadap habitatnya (Smith & Smith, 2015). Suatu daerah dapat dikategorikan sebagai hotspot apabila memiliki lebih dari 1.500 spesies tumbuhan endemik dan telah kehilangan lebih dari 70% habitat aslinya (Myers et al., 2000).

Keanekaragaman hayati dapat diukur dari *level* genetik beserta identitasnya, jumlah spesies, kumpulan spesies, komunitas biotik, proses biotik dan jumlah (seperti kelimpahan, biomasa, penutupan, dan laju) serta struktur dari *level-level* tersebut. Penjelasan dalam buku Campbell Biology: Concepts & Connections oleh Reece (2012) keanekaragaman hayati adalah variasi kehidupan di Bumi, mencakup seluruh organisme dari tingkat genetik, spesies, hingga ekosistem. Konsep ini

menjelaskan bagaimana evolusi menciptakan keanekaragaman bentuk, fungsi, dan adaptasi makhluk hidup di berbagai lingkungan

#### 2.1.4.2 Tingkat Keanekaragaman Hayati

Pada buku yang ditulis oleh (Leksono, 2010) istilah keanekaragaman hayati yang meliputi tiga tingkatan. Istilah inilah yang banyak diacu hingga sekarang. Pengertian masing-masing tingkatan keanekaragaman hayati tersebut adalah sebagai berikut:

##### a. Keanekaragaman Gen

Keanekaragaman genetik (genetic diversity) merupakan jumlah total informasi genetik yang terdapat pada individu-individu dalam suatu spesies atau populasi, baik pada tumbuhan, hewan, maupun mikroorganisme yang mendiami bumi (Urry et al., 2017). Keanekaragaman genetik pada organisme dikendalikan oleh gen yang terdapat dalam kromosom dan diwariskan dari kedua induk, namun ekspresinya juga dipengaruhi oleh faktor lingkungan. Keanekaragaman gen menunjukkan adanya variasi susunan gen pada individu-individu sejenis. Gen-gen tersebut mengekspresikan berbagai variasi dalam satu jenis makhluk hidup, seperti perbedaan warna mahkota bunga, ukuran daun, tinggi tanaman, dan lain sebagainya.

Gen atau plasma nutfah merupakan substansi kimia yang menentukan sifat keturunan dan terletak pada lokus dalam kromosom. Setiap individu memiliki kromosom yang tersusun atas benang-benang pembawa sifat keturunan yang berada di dalam inti sel (Snustad & Simmons, 2015). Perbedaan ciri-ciri yang mencakup bentuk, penampilan, serta sifat pada individu dalam satu spesies disebut variasi, yang disebabkan oleh perbedaan struktur dan susunan gen (genotip). Sifat-sifat individu yang tampak dari luar disebut fenotip. Individu dalam satu spesies yang menunjukkan perbedaan ciri-ciri disebut varietas, seperti pada contoh Gambar 2. 1.



Gambar 2. 1 Keanekaragaman hayati tingkat gen pada mawar

Sumber gambar: (Saptadi & Pontoh, 2025)

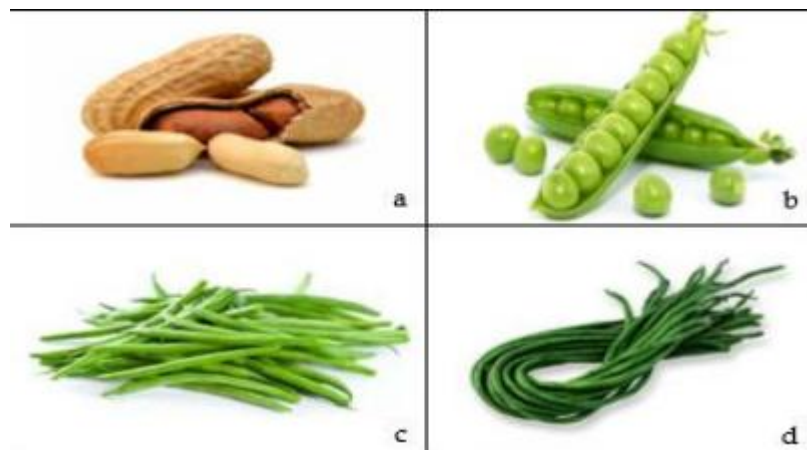
Tanaman mawar yang berbeda warna merupakan contoh dari keanekaragaman tingkat gen karena masih berada dalam satu spesies namun yang membedakannya hanya warna saja. Contoh lain adalah warna kulit manusia yang beraneka ragam sesuai dengan sebaran mereka tinggal. Tingkat keanekaragaman gen ternyata tidak terdapat pada gen saja, melainkan ada juga faktor lain yang berperan mempengaruhi keanekaragaman ini, yaitu lingkungan. Sifat yang muncul pada setiap individu merupakan interaksi antar gen dengan lingkungan.

b. Keanekaragaman Jenis (Spesies)

Keanekaragaman spesies (*species diversity*) yaitu keanekaragaman organisme hidup atau keanekaragaman spesies di suatu area, habitat atau komunitas. Contohnya, di suatu halaman, terdapat pohon mangga, kelapa, jeruk, rambutan, bunga mawar, melati, cempaka, jahe, kunyit, burung, kumbang, lebah, semut, kupu-kupu, dan cacing.

Keanekaragaman jenis yang lebih tinggi umumnya ditemukan di tempat yang jauh dari kehidupan manusia, misalnya di hutan. Di hutan, terdapat jenis hewan dan tumbuhan yang lebih banyak dibandingkan dengan di sawah atau di kebun. Ada beberapa jenis organisme yang memiliki ciri-ciri fisik yang hampir sama. Contoh keanekaragaman jenis dapat dilihat dari keluarga kacang-kacangan. Ada kacang kapri, kacang tanah, kacang hijau, kacang merah, kacang kedelai dan kacang panjang seperti pada gambar dibawah ini. Kacang-kacang dibawah ini termasuk kedalam keanekaragaman jenis dapat dilihat dari morfologi. Semua jenis

kacang tersebut secara jelas memiliki bentuk dan karakteristik yang berbeda. Selain itu, penentuan keanekaragaman hayati tingkat jenis dapat dilihat dari nama ilmiah yaitu pada tingkat spesies. Kacang tanah (*Arachis hypogea*), kacang kapri (*Pisum sativum*), buncis (*Phaseolus vulgaris*) dan kacang panjang (*Vina unguiculata*) memiliki nama ilmiah yang berbeda dan menunjukkan bahwa keempatnya berada pada tingkat spesies terdapat pada Gambar 2. 2.



Gambar 2. 2 Keanekaragaman hayati tingkat jenis pada kacang

(a). kacang tanah; (b). kacang kapri; (c). buncis; (d). kacang Panjang

Sumber gambar: (Saptadi & Pontoh, 2025)

#### c. Keanekaragaman Ekosistem

Keanekaragaman ekosistem (*ecosystem diversity*) yaitu keanekaragaman habitat, komunitas biotik dan proses ekologis di biosfer (daratan) atau lautan. Ekosistem terbentuk karena berbagai kelompok spesies menyesuaikan diri dengan lingkungannya, kemudian terjadi hubungan yang saling memengaruhi antara satu spesies dan spesies lain serta antara spesies dan lingkungan abiotik tempat hidupnya, misalnya suhu, udara, air, tanah, kelembapan, cahaya matahari, dan mineral. Ekosistem bervariasi sesuai spesies pembentuknya. Ekosistem alami, antara lain hutan, rawa, terumbu karang, laut dalam, padang lamun (antara terumbu karang dan mangrove), mangrove (hutan bakau), pantai pasir, pantai batu, estuari (muara sungai), danau, sungai, padang pasir, dan padang rumput. Ada pula ekosistem yang sengaja dibuat oleh manusia, misalnya agroekosistem dalam bentuk sawah, ladang, dan kebun. Agroekosistem memiliki keanekaragaman spesies yang lebih rendah dibandingkan dengan ekosistem alamiah, tetapi memiliki

keanekaragaman genetik yang lebih tinggi. Adapun contoh dari keanekaragaman ekosistem terdapat pada Gambar 2. 3.



Gambar 2. 3 Keanekaragaman Ekosistem

Sumber: Kresnadi (2025)

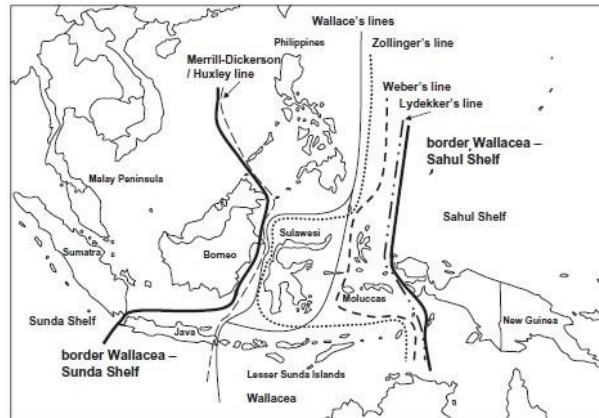
Gambar tersebut memperlihatkan keanekaragaman hayati tingkat ekosistem menggambarkan variasi kehidupan yang disebabkan oleh perbedaan kondisi lingkungan di berbagai wilayah bumi. Setiap ekosistem memiliki karakteristik khas yang membentuk komunitas makhluk hidup berbeda, seperti tundra yang dingin dengan lumut dan rusa kutub, gurun yang panas dengan kaktus dan hewan beradaptasi terhadap kekeringan, laut yang menjadi habitat plankton, ikan, dan terumbu karang, serta hutan hujan tropis yang memiliki biodiversitas tertinggi di dunia. Menurut Gaggiotti et al. (2018) dalam *Nature Ecology & Evolution*, hubungan antara keanekaragaman genetik, spesies, dan ekosistem bersifat saling memengaruhi; perbedaan genetik suatu organisme dapat memengaruhi keseimbangan spesies dan fungsi ekosistem secara keseluruhan. Penelitian lain oleh di (Fargeot et al., 2025) *eLife Journal* juga menegaskan bahwa keanekaragaman genetik berkontribusi besar terhadap stabilitas ekosistem lintas tingkat trofik, sehingga pelestarian di semua tingkatan keanekaragaman menjadi kunci menjaga keseimbangan kehidupan di bumi.

#### 2.1.4.3 Persebaran Flora dan Fauna di Indonesia

Persebaran flora dan fauna di bumi juga tidak merata, melainkan dipengaruhi oleh faktor lingkungan seperti suhu, curah hujan, dan ketinggian (Brown, 1995). Umumnya, semakin mendekati khatulistiwa, keanekaragaman spesies meningkat karena intensitas energi matahari dan produktivitas primer yang lebih besar (Brown, 1995). Selain itu, perbedaan kondisi habitat juga memengaruhi

variasi spesies antar wilayah atau *beta diversity* (Smith & Smith, 2015). Menurut Mora et al. (2011) dari perkiraan 7.770.000 hewan (animalia) daratan, baru dipertelakan sebanyak 953.434 jenis (12,27%) dan dari perkiraan 2.150.000 hewan lautan yang sudah dipertelakan adalah 171.082 jenis (7,96%). Namun, deforestasi dan eksploitasi sumber daya alam menimbulkan ancaman serius terhadap keberlanjutan ekosistem tersebut. Oleh sebab itu, pelestarian flora dan fauna memerlukan pendekatan berkelanjutan berbantuan ekologi lanskap, seperti pembuatan *koridor ekologis* yang menghubungkan habitat terfragmentasi (Hilty et al., 2012; Lindenmayer & Fischer, 2013). Dipandang dari segi biodiversitas, posisi geografis Indonesia sangat menguntungkan. Posisi tersebut memengaruhi pola penyebaran flora dan fauna Indonesia.

Persebaran flora dan fauna di Indonesia sangat dipengaruhi oleh kondisi geografis, geologis, serta sejarah biogeografi kepulauan Nusantara. Berdasarkan jurnal “*Keanekaragaman Hayati Indonesia: Masalah dan Upaya Konservasinya*” oleh Setiawan (2022) Indonesia memiliki sekitar 31.750 jenis tumbuhan atau 1,75% dari total spesies tumbuhan dunia. Namun, persebaran flora ini tidak merata di seluruh wilayah. Pulau Jawa menyumbang sekitar 23,98% data spesies yang sudah diidentifikasi, padahal luasnya hanya 6,76% dari total daratan Indonesia. Hal ini disebabkan eksplorasi botani paling sering dilakukan di Jawa, sedangkan wilayah lain seperti Papua, Kalimantan, Sulawesi, Maluku, dan Kepulauan Sunda Kecil masih kurang dieksplorasi. Dengan demikian, potensi penemuan spesies baru di luar Jawa masih sangat besar. Faktor iklim tropis, variasi jenis tanah, serta ketinggian dan kondisi geografis juga turut menyebabkan keanekaragaman flora yang tinggi di berbagai wilayah Indonesia.



Gambar 2. 4 Garis Wallace (berbagai di sekitar Sulawesi) dan variannya. Di selatan, garis-garis tersebut ditempatkan di antara Jawa dan Bali serta di antara Palawan dan Kalimantan.

Sumber gambar: (Welzen et al., 2011)

Gambar 2.4 tersebut menunjukkan peta biogeografi Indonesia yang membagi persebaran flora dan fauna menjadi tiga wilayah utama: Paparan Sunda (barat), Wallacea (tengah), dan Paparan Sahul (timur). Garis-garis seperti Wallace's Line, Weber's Line, dan Lydekker's Line menandai batas antara wilayah fauna bertipe Asia dan Australasia. Wilayah barat (Sumatra, Jawa, Kalimantan) memiliki hewan khas Asia seperti harimau dan gajah, sedangkan wilayah timur (Papua, Aru) memiliki hewan khas Australia seperti kasuari dan kanguru pohon. Daerah tengah (Sulawesi, Maluku, Nusa Tenggara) menjadi zona peralihan dengan spesies endemik seperti babirusa, anoa, dan komodo. Peta ini menunjukkan bahwa posisi Indonesia di antara dua benua membuatnya memiliki keanekaragaman hayati yang sangat tinggi.

Persebaran fauna darat menunjukkan bahwa Kalimantan memiliki jumlah mamalia terbanyak (268 jenis), diikuti oleh Sumatera (257), Papua (241), Sulawesi (207), dan Jawa (193). Indonesia juga dikenal sebagai salah satu negara dengan tingkat endemisitas tertinggi di dunia, dengan lebih dari 680 spesies endemik, seperti *Rhinoceros sondaicus* di Jawa, *Pongo pygmaeus* di Kalimantan, *Bubalus depressicornis* di Sulawesi, dan *Paradisaea rubra* di Papua.

Secara keseluruhan, persebaran flora dan fauna Indonesia memperlihatkan pola yang sangat kompleks akibat interaksi antara letak geografis, iklim tropis, dan sejarah geologis kepulauan. Bagian barat cenderung didominasi oleh spesies bertipe Asia, bagian timur oleh spesies bertipe Australasia, dan bagian tengah merupakan

zona campuran yang unik. Hal ini menjadikan Indonesia salah satu negara megadiverse di dunia, dengan potensi keanekaragaman hayati yang masih terus bertambah seiring meningkatnya eksplorasi di wilayah luar Jawa dan laut dalam Nusantara.

#### 2.1.4.4 Menghilangnya Keanekaragaman Hayati

Keanekaragaman hayati merupakan variasi makhluk hidup yang mencakup tingkat gen, spesies, dan ekosistem. Dalam beberapa dekade terakhir, terjadi penurunan signifikan terhadap keanekaragaman hayati secara global. Fenomena ini dikenal sebagai kehilangan keanekaragaman hayati (*biodiversity loss*), yang menjadi salah satu isu lingkungan paling krusial saat ini.

Salah satu penyebab utama hilangnya keanekaragaman hayati adalah perubahan penggunaan lahan, seperti deforestasi dan konversi hutan menjadi lahan pertanian atau perkebunan. Aktivitas ini menyebabkan hilangnya habitat alami berbagai spesies sehingga mengancam kelangsungan hidupnya (Cabernard et al., 2024). Selain itu, sistem pangan global yang mendorong intensifikasi pertanian juga berkontribusi terhadap degradasi habitat dan penurunan biodiversitas (Boakes et al., 2024).

Di Indonesia, eksploitasi sumber daya alam seperti perkebunan kelapa sawit dan kegiatan pertambangan menjadi faktor utama yang mempercepat kehilangan keanekaragaman hayati, terutama di wilayah dengan tingkat endemisitas tinggi seperti Wallacea (Mannan et al., 2024). Aktivitas tersebut tidak hanya menyebabkan hilangnya habitat, tetapi juga fragmentasi ekosistem yang berdampak pada menurunnya populasi spesies.

Selain faktor tersebut, perubahan iklim dan pencemaran lingkungan turut memperparah kondisi keanekaragaman hayati. Perubahan suhu dan pola curah hujan dapat mengganggu keseimbangan ekosistem serta memaksa spesies untuk beradaptasi atau bermigrasi. Jika tidak mampu beradaptasi, spesies tersebut berisiko mengalami kepunahan.

#### 2.1.4.5 Upaya Pelestarian Keanekaragaman Hayati

Upaya pelestarian keanekaragaman hayati menjadi langkah penting untuk menjaga keseimbangan ekosistem dan keberlanjutan kehidupan. Pelestarian dapat dilakukan melalui pendekatan konservasi *in situ* dan *ex situ*.

Konservasi *in situ* dilakukan dengan melindungi spesies di habitat aslinya, seperti melalui pembentukan taman nasional, cagar alam, dan kawasan konservasi lainnya. Pendekatan ini dinilai efektif karena mempertahankan interaksi alami antar komponen ekosistem.

Sementara itu, konservasi *ex situ* dilakukan di luar habitat aslinya, seperti melalui kebun botani, kebun binatang, dan bank gen. Pendekatan ini bertujuan untuk menyelamatkan spesies yang terancam punah.

Selain kedua pendekatan tersebut, strategi pelestarian juga dapat dilakukan melalui pengelolaan sumber daya alam secara berkelanjutan, pengurangan deforestasi, serta penerapan kebijakan berbasis lingkungan. Pemanfaatan teknologi, seperti pemantauan deforestasi berbasis kecerdasan buatan, juga mulai dikembangkan untuk mendukung upaya konservasi (Ramachandran et al., 2024).

Lebih lanjut, pelestarian ekosistem penting seperti mangrove juga menjadi prioritas karena perannya dalam menjaga keanekaragaman hayati dan mitigasi perubahan iklim (Suhardi et al., 2024). Partisipasi masyarakat dan peningkatan kesadaran lingkungan juga menjadi faktor kunci dalam keberhasilan upaya pelestarian keanekaragaman hayati.

#### 2.1.4.6 Perlindungan Keanekaragaman Hayati Indonesia

Konservasi adalah manajemen penggunaan biosfer oleh manusia sehingga dapat memberikan atau memenuhi keuntungan yang besar dan dapat diperbaharui untuk generasi-generasi yang akan datang (Fund, 1980). Menurut Undang-undang Nomor 5 tahun 1990 tentang konservasi sumberdaya hayati dan ekosistemnya, konservasi meliputi 1) perlindungan sistem penyangga kehidupan, 2) pengawetan keanekaragaman jenis tumbuhan dan satwa beserta ekosistemnya, dan 3) pemanfaatan secara lestari spesies dan ekosistemnya. Dari simpulan penelitian dari (Kuspriyanto, 2015) Keanekaragaman hayati di Indonesia termasuk yang tertinggi di dunia, bahkan jauh lebih tinggi dibandingkan dengan Amerika dan Afrika yang sama-sama beriklim tropis, apalagi jika dibandingkan dengan negara beriklim sedang atau dingin. Sebagai bangsa Indonesia, kita patut bangga atas kekayaan hayati tersebut karena banyak hewan dan tumbuhan yang hanya dapat ditemukan di Indonesia dan tidak ada di negara lain. Faktor-faktor yang memengaruhi terjadinya invasi spesies eksotik antara lain lalu lintas kontainer, lalu lintas udara,

dan kegiatan pertanian. Oleh karena itu, ketiga faktor tersebut perlu mendapat perhatian khusus dalam upaya pengendalian invasi spesies eksotik.

Salah satu upaya rehabilitasi satwa yang dapat dilakukan adalah konservasi melalui pendirian pusat penyelamatan satwa. Upaya pelestarian keanekaragaman hayati *in-situ* meliputi perlindungan ekosistem darat dan laut beserta flora dan fauna di dalamnya, yang dilakukan dalam bentuk kawasan suaka alam (seperti cagar alam dan suaka margasatwa), zona inti taman nasional, serta hutan lindung. Sementara itu, pelestarian *ex-situ* dilakukan dengan menjaga dan mengembangbiakkan jenis tumbuhan dan satwa di luar habitat alamnya melalui kegiatan pengumpulan, pemeliharaan, dan budidaya (penangkaran).

Upaya pelestarian keanekaragaman hayati tidak hanya berfokus pada perlindungan spesies, tetapi juga pada menjaga konektivitas antarhabitat agar pergerakan dan pertukaran gen antar populasi tetap terjaga. Dalam konteks ekologi lanskap, konsep *koridor ekologis* dikembangkan untuk menghubungkan area konservasi yang terpisah akibat fragmentasi habitat. Pendekatan ini, bersama dengan restorasi ekosistem dan pengelolaan adaptif berbantuan data spasial, menjadi strategi utama untuk menjaga kelangsungan spesies dan keseimbangan ekosistem.

### 2.3 Hasil Penelitian yang Relevan

Dari berbagai penelitian yang sejalan dengan penulis yang berkaitan dengan pengaruh model PBL terhadap literasi visual dan *Self-efficacy* telah menunjukkan bahwa PBL efektif meningkatkan pengetahuan dan, pada beberapa kelompok, kemampuan pemecahan masalah. Pengalaman belajar melalui PBL berpotensi meningkatkan *Self-efficacy* murid karena mendorong mereka untuk lebih mandiri, percaya diri, dan aktif dalam memecahkan masalah secara kontekstual (Lonergan et al., 2022).

Pada penelitian dari (Darmayanti et al., 2022) penerapan e-LKM berbantuan *Problem Based Learning (PBL)* efektif dalam meningkatkan literasi visual murid. Melalui pendekatan berbantuan masalah, murid lebih terlibat dalam mengamati, menganalisis, dan memecahkan persoalan visual secara mandiri. Hasil penelitian memperlihatkan adanya peningkatan signifikan pada kemampuan literasi visual

kelas eksperimen dibandingkan kelas kontrol, sehingga PBL terbukti mampu menstimulasi pemahaman visual murid secara lebih mendalam.

Hasil penelitian Salim et al. (2024) menunjukkan bahwa menunjukkan adanya perbedaan keterampilan kolaboratif antara murid yang diajar dengan model PBL-CMM, PBL, dan pembelajaran konvensional. Kelompok dengan model PBL-CMM memperoleh skor rata-rata tertinggi (79,846), menunjukkan bahwa integrasi PBL dan CMM efektif dalam meningkatkan keterampilan kolaboratif murid pada pembelajaran biologi. Namun, penelitian ini hanya berfokus pada keterampilan kolaboratif, sehingga disarankan penelitian lanjutan untuk mengkaji potensi model PBL-CMM dalam mengembangkan keterampilan abad ke-21 lainnya.

## 2.2 Kerangka Berpikir

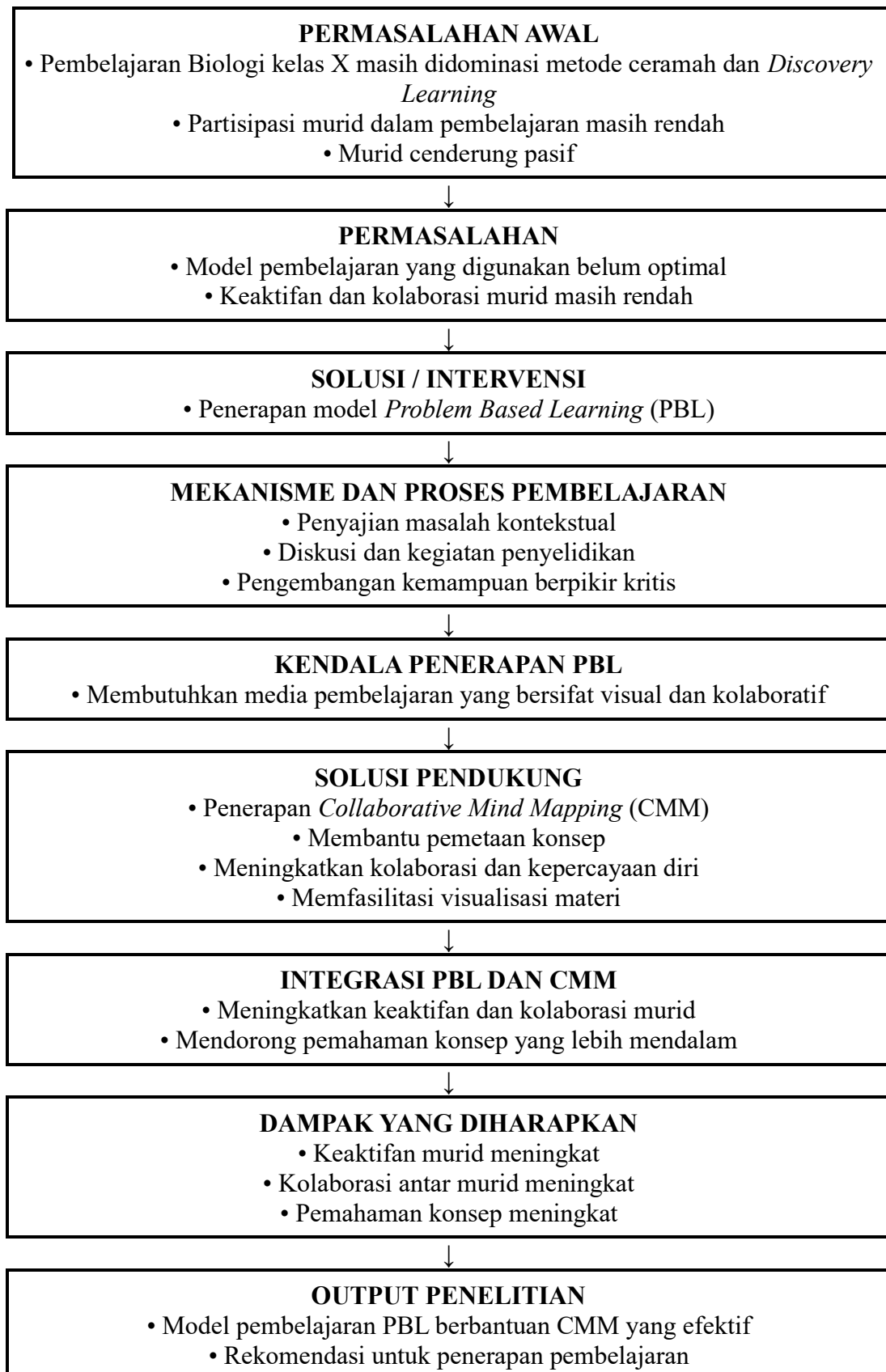
Pembelajaran biologi kelas X di SMA Negeri 8 Tasikmalaya berdasarkan hasil wawancara dengan guru dan murid menunjukkan bahwa proses belajar di kelas masih didominasi oleh metode ceramah dan menggunakan model *Discovery Learning* (DL). Sebagian besar murid hanya mendengarkan dan mencatat tanpa banyak terlibat secara aktif dalam kegiatan pembelajaran. Kondisi ini menyebabkan motivasi belajar rendah, pemahaman konsep bersifat dangkal, serta keterampilan berpikir kritis dan visualisasi informasi belum berkembang optimal. Selain itu, model pembelajaran yang digunakan dinilai kurang efektif dalam membangkitkan keterlibatan dan kemandirian belajar murid.

Untuk mengatasi masalah tersebut, perlu diterapkan model pembelajaran yang berpusat pada murid (*student-centered*), yang mampu menumbuhkan keaktifan, kolaborasi, serta menstimulasi kemampuan berpikir tingkat tinggi. Salah satu pendekatan yang sesuai adalah model *Problem Based Learning* (PBL), yaitu model pembelajaran yang berfokus pada penyelesaian masalah kontekstual nyata melalui proses penyelidikan dan refleksi. PBL mendorong murid untuk berperan aktif menemukan solusi, berpikir kritis, serta mengaitkan konsep dengan kehidupan sehari-hari.

Namun, penerapan PBL sering kali membutuhkan media yang dapat membantu murid dalam mengorganisasi ide secara visual dan kolaboratif. Oleh karena itu, penggunaan *Collaborative Mind Mapping* (CMM) sebagai bantuan dalam model PBL menjadi solusi yang potensial. CMM memungkinkan murid untuk memetakan konsep, menata hubungan antar gagasan, serta membangun

pemahaman secara visual bersama kelompok. Proses kolaboratif ini juga menumbuhkan rasa percaya diri (*Self-efficacy*) karena setiap anggota berkontribusi aktif terhadap hasil belajar kelompok.

Melalui kombinasi PBL berbantuan CMM, murid tidak hanya berperan sebagai penerima informasi, tetapi juga sebagai pengkonstruksi pengetahuan. Proses berpikir visual yang dihasilkan dari mind mapping bersama, dapat membantu meningkatkan literasi visual, yaitu kemampuan memahami, menafsirkan, dan mengomunikasikan informasi dalam bentuk visual. Di sisi lain, keterlibatan aktif dan tanggung jawab dalam memecahkan masalah dapat memperkuat *Self-efficacy*, yakni keyakinan diri murid terhadap kemampuan mereka untuk berhasil dalam tugas-tugas pembelajaran.



Gambar 2. 5 Bagan Kerangka Berpikir

Sumber gambar: Dokumentasi Pribadi

## 2.4 Hipotesis Penelitian

Agar penelitian dapat terarah dan sesuai dengan tujuan, maka dirumuskan hipotesis sebagai berikut:

- Ha<sub>1</sub> : Terdapat pengaruh model *Problem Based Learning* (PBL) berbantuan *Collaborative Mind Mapping* (CMM) terhadap literasi visual pada materi keanekaragaman hayati di Kelas X SMAN 8 Tasikmalaya Tahun Ajaran 2025/2026.
- Ha<sub>2</sub> : Terdapat pengaruh model *Problem Based Learning* (PBL) berbantuan *Collaborative Mind Mapping* (CMM) terhadap *Self-efficacy* pada materi keanekaragaman hayati di Kelas X SMAN 8 Tasikmalaya Tahun Ajaran 2025/2026.