

## **BAB II**

### **TINJAUAN PUSTAKA**

#### **2.1. Kerangka Teoritis**

##### **2.1.1. Hakikat Penelitian Pengembangan**

###### **2.1.1.1. Pengertian Penelitian dan Pengembangan**

Penelitian pengembangan dapat didefinisikan sebagai suatu usaha untuk mengembangkan suatu produk yang efektif digunakan di sekolah, dan bukan untuk menguji teori. Produk tertentu dapat dihasilkan menggunakan penelitian yang bersifat analisis kebutuhan (digunakan metode survei atau kualitatif) dan untuk menguji keefektifan produk tersebut supaya dapat berfungsi di masyarakat luas, maka diperlukan penelitian untuk menguji keefektifan produk tersebut (digunakan metode eksperimen).

Penelitian dan pengembangan Pendidikan (R & D) adalah proses yang digunakan untuk mengembangkan dan memvalidasi produk Pendidikan. Langkah-langkah pada proses ini biasanya disebut sebagai siklus R & D yang terdiri dari mempelajari temuan penelitian yang berkaitan dengan produk yang akan dikembangkan, mengembangkan produk berdasarkan temuan, bidang pengujian dalam pengaturan dimana digunakan akhirnya, dan merevisi untuk memperbaiki kekurangan dari temuan dalam tahap mengajukan pengujian (Surtati *et al.*, 2017). Menurut Surtati *et al.* (2017) Penelitian pengembangan memiliki beberapa keunggulan sebagai berikut:

1. Penelitian pengembangan mampu menghasilkan suatu produk/model yang memiliki nilai validasi tinggi, karena produk tersebut dihasilkan melalui serangkaian uji coba di lapangan dan divalidasi oleh ahli.
2. Penelitian pengembangan akan selalu mendorong proses inovasi

produk/model yang tiada henti, sehingga memiliki nilai *sustainability* yang cukup baik, akibatnya melalui penelitian pengembangan akan ditemukan produk/model yang selalu actual sesuai dengan tuntutan zaman.

3. Penelitian pengembangan merupakan penghubung antara penelitian yang bersifat teoritis dengan penelitian yang bersifat praktis.
4. Metode penelitian pengembangan merupakan metode yang cukup komprehensif, mulai dari metode deskriptif, evaluatif, dan eksperimen.

Selain memiliki keunggulan, Menurut Surtati *et al.* (2017) penelitian pengembangan juga memiliki beberapa kelemahan sebagai berikut:

1. Penelitian pengembangan cenderung memerlukan waktu yang relative Panjang karena prosedur yang harus ditempuh relatif kompleks.
2. Penelitian pengembangan dapat dikatakan sebagai penelitian “*here and now*”, sehingga tidak mampu digeneralisasikan secara utuh karena pada dasarnya penelitian pengembangan pemodelannya pada sampel bukan pada populasi.
3. Penelitian pengembangan memerlukan sumber dana dan sumber daya yang cukup besar.

#### **2.1.1.2. Model Penelitian dan Pengembangan**

Terdapat beberapa model tahapan penelitian untuk penelitian pengembangan suatu produk/model. Sedikitnya ada tiga model yang sering digunakan para penulis dalam melakukan penelitian pengembangan, yaitu 10 tahapan Gall dan Borg, tahapan 4D Thiagarajan, dan tahapan ADDIE Reiser dan Mollenda. Pada penelitian ini akan menggunakan model pengembangan 4D Thiagarajan.

Tahapan penelitian pengembangan model 4D Thiagarajan berdasarkan Surtati dan Irawan (2017) terdiri dari pendefenisian (*define*), tahap perancangan (*design*), tahapan pengembagn (*develop*), tahap uji coba (*disseminate*).

Berikut adalah deskripsi pada masing-masing tahapan 4D.

1. Tahapan Pendefenisian (*Define*)

Tujuan pada tahap ini adalah menetapkan dan mendefinisikan syarat-syarat pembelajaran. Tahap ini meliputi lima Langkah pokok yaitu: (1) analisis awal-akhir (*front-end analysis*), (2) analisis siswa (*learner analysis*), (3) analisis konsep (*concept analysis*), (4) analisis tugas (*task analysis*), (5) perumusan tujuan pembelajaran (*specifying instructional objectives*).

## 2. Tahap Perancangan (*Design*)

Tahap ini bertujuan untuk menyiapkan prototipe perangkat pembelajaran. Langkah-langkahnya yaitu: (1) penyusunan tes acuan patokan (*constructing criterion-referenced test*), (2) pemilihan media (*media selection*), (3) pemilihan format (*format selection*), (4) rancangan awal (*initial design*).

## 3. Tahapan Pengembangan (*Develop*)

Tahap pengembangan adalah tahap untuk menghasilkan produk pengembangan yang dilakukan melalui dua Langkah, yakni: (1) penilaian ahli (*expert appraisal*) yang diikuti dengan revisi, (2) uji coba pengembangan (*developmental testing*).

## 4. Tahap Uji Coba (*Disseminate*)

Tahap diseminasi dilakukan untuk mempromosikan produk pengembangan agar diterima pengguna, baik individu, suatu kelompok, atau system. Produsen dan distributor harus selektif dan bekerja sama untuk mengemas materi dalam bentuk yang tepat.

Diseminasi dapat dilakukan di kelas lain dengan tujuan untuk mengetahui efektifitas penggunaan perangkat dalam bentuk pembelajaran. Penyebaran dapat juga dilakukan melalui sebuah proses penularan kepada para praktisi pembelajaran terkait dalam suatu forum tertentu. Diseminasi ini bertujuan untuk mendapatkan masukan, koreksi, saran, penilaian, untuk menyempurnakan produk akhir pengembangan agar siap diadopsi oleh para pengguna produk.

### **2.1.2. Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD)**

#### **2.1.2.1. Pengertian LKPD**

Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) adalah suatu bahan ajar cetak berupa

lembar-lembar kertas yang berisikan materi, ringkasan, dan petunjuk-petunjuk pelaksanaan tugas pembelajaran yang harus dikerjakan oleh peserta didik yang mengacu pada kompetensi dasar yang harus dicapai (Aini *et al*, 2019). Singkatnya, LKPD adalah bahan ajar yang sudah dikemas sedemikian rupa sehingga peserta didik diharapkan dapat mempelajari materi ajar tersebut secara mandiri. LKPD berupa lembaran yang bertujuan untuk memacu dan membantu peserta didik melakukan kegiatan belajar dalam rangka menguasai pemahaman, keterampilan, dan/atau sikap (Kristyowati, 2018). LKPD padat pula menjadi media pembelajaran, dikarenakan dapat digunakan bersamaan dengan sumber belajar atau media pembelajaran lainnya.

#### **2.1.2.2. Fungsi LKPD**

Berdasarkan pengertian LKPD di atas, fungsi LKPD menurut Mudrikah (2021) adalah sebagai berikut:

1. Sebagai media pembelajaran yang bisa memiliki peran peserta didik untuk memahami materi yang diberikan.
2. Sebagai media pembelajaran yang mempermudah peserta didik untuk memahami materi yang diberikan.
3. Sebagai media pembelajaran yang ringkas dan kaya pertanyaan untuk melatih peserta didik.
4. Mempermudah pelaksanaan mengajar kepada peserta didik.

#### **2.1.2.3. Tujuan Penyusunan LKPD**

Adapun tujuan dari penyusunan LKPD menurut Mudrikah (2021), yaitu sebagai berikut:

1. Menyajikan media pembelajaran yang memudahkan peserta didik untuk berinteraksi dengan materi yang diberikan.
2. Menyajikan pertanyaan-pertanyaan yang meningkatkan penguasaan peserta didik terhadap materi yang diberikan.
3. Melatih kemandirian belajar peserta didik.

#### **2.1.2.4. Langkah-Langkah Penyusunan LKPD**

Dalam menyiapkan LKPD dapat dilakukan dengan Langkah-langkah sebagai berikut:

1. Analisis Kurikulum

Analisis kurikulum dimaksudkan untuk menentukan materi-materi mana yang memerlukan bahan ajar LKPD. Dalam menentukan materi dianalisis dengan melihat materi pokok dan pengalaman belajar dari materi yang akan diajarkan, kemudian kompetensi yang harus dimiliki oleh siswa.

2. Menyusun Peta Kebutuhan LKPD

Peta kebutuhan LKPD sangat diperlukan guna mengetahui jumlah LKPD yang harus ditulis dan dapat melihat sekuensi atau urutan LKPD.

3. Menentukan judul-judul LKPD

Judul LKPD ditentukan atas dasar KD, materi pokok, atau pengalaman belajar yang terdapat dalam kurikulum.

4. Penelitian LKPD

Penelitian LKPD dapat dilakukan dengan Langkah-langkah sebagai berikut:

- a. Perumusan KD yang harus dikuasai

Rumusan KD pada suatau LKPD langsung diturunkan dari dokumen SI.

- b. Menentukan alat penilaian

Penilaian dilakukan terhadap proses kerja dan hasil kerja peserta didik.

- c. Penyusunan materi

Materi LKPD dapat berupa informasi pendukung yang diambil dari buku, majalah, internet, jurnal hasil penelitian yang berisikan gambaran umum atau ruang lingkup substansi yang akan dipelajari.

#### **2.1.2.5. Kelebihan dan Kelemahan LKPD**

Sebagai media pembelajaran, LKPD memiliki kelebihan dan kelemahan, kelebihan LKPD menurut Mudrikah (2021) tersebut antara lain:

1. Peserta didik dapat belajar sesuai dengan tingkat kemampuannya masing-masing.
2. Peserta didik dapat mengulang belajar secara mandiri materi yang akan disampaikan pada saat teori di kelas.
3. Daya tarik didapatkan dari perpaduan teks dan gambar sehingga disampaikan dalam format formal maupun visual.
4. Peserta didik menjadi lebih aktif berpartisipasi karena latihan dan pertanyaan yang disusun harus direspon atau dijawab.
5. Media cetak dapat dicetak ulang dan disebar dengan mudah (*hard* maupun *softfile*).

Selanjutnya beberapa kelemahan LKPD menurut Mudrikah (2021) diantaranya:

1. Jika petunjuk penggunaan LKPD kurang sesuai, maka peserta didik akan kesulitan menggunakan LKPD tersebut.
2. LKPD dikhawatirkan dimanfaatkan guru untuk kepentingan pribadi, misalnya guru meninggalkan kelas saat siswa mengerjakan LKPD

### **2.1.3. Problem Based Learning (PBL)**

#### **2.1.3.1. Pengertian Model PBL**

*Problem Based Learning* (PBL) diartikan sebagai rangkaian aktivitas pembelajaran yang menekankan kepada proses penyelesaian masalah yang dihadapi secara ilmiah. PBL adalah suatu model pembelajaran yang menggunakan masalah dunia nyata sebagai konteks bagi siswa untuk belajar tentang cara berfikir dan keterampilan penyelesaian masalah serta memperoleh pengetahuan dan konsep yang esensial dari mata pelajaran (Lismaya, 2019).

Berikut ini beberapa pengertian model pembelajaran *Problem Based Learning* (PBL) menurut para ahli:

1. Menurut Afandi (2020), PBL adalah pembelajaran yang berpusat kepada siswa sehingga peserta didik lebih aktif dalam melakukan investigasi dan eksperimen dalam mencari solusi untuk memecahkan permasalahan yang

diberikan.

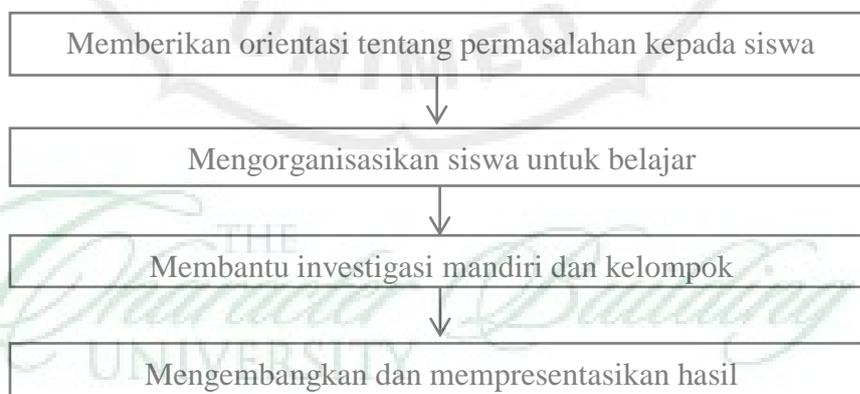
2. Menurut Herlina (2020), PBL adalah salah satu model pembelajaran yang menuntut aktivitas mental siswa dalam memahami suatu konsep pembelajaran melalui situasi dan masalah yang disajikan.

3. Menurut Astuti (2018), PBL adalah pembelajaran yang mendorong peserta didik untuk mengembangkan rasa ingin tahunya dan mengeksplorasi pengetahuannya serta dapat membuat mandiri dari permasalahan yang diberikan pada kegiatan belajar.

Ada tiga ciri utama dari PBL: (1) PBL merupakan aktivitas pembelajaran yang sejumlah kegiatan harus dilakukan oleh siswa seperti aktif berfikir, berkomunikasi, mencari dan mengolah data, serta menyimpulkan; (2) aktivitas belajar diarahkan untuk menyelesaikan masalah, dimana masalah menjadi kata kunci dalam proses pembelajaran; (3) pemecahan masalah dilakukan dengan menggunakan pendekatan berfikir secara alamiah.

### 2.1.3.2. Langkah-Langkah Model Pembelajaran PBL

Berikut disajikan sintaks pembelajaran berbasis masalah:



**Gambar 2.1.** Sintaks Model Pembelajaran Berbasis PBL  
(Sumber Tivany & Paidi, 2016)

### 2.1.3.3. Kelebihan dan Kelemahan Model Pembelajaran PBL

Adapun kelebihan dan kelemahan model pembelajaran berbasis *Problem*

*Based Learning* (PBL) menurut Octavia (2020) adalah sebagai berikut:

1. Kelebihan model *Problem Based Learning* (PBL)
  - a. Pemecahan masalah merupakan teknik yang cukup bagus untuk memahami isi pembelajaran
  - b. Pemecahan masalah dapat menantang kemampuan siswa serta memberikan kepuasan untuk menemukan pengetahuan baru bagi siswa
  - c. Pemecahan masalah dapat meningkatkan aktivitas pembelajaran siswa
  - d. Pemecahan masalah dapat membantu siswa bagaimana mentransfer pengetahuan mereka untuk memahami masalah dalam kehidupan nyata
  - e. Pemecahan masalah dapat membantu mengembangkan pengetahuan baru dan tanggung jawab peserta didik dalam pembelajaran
  - f. Melalui pemecahan masalah dapat memperlihatkan kepada siswa bahwa setiap mata pelajaran pada dasarnya merupakan cara berfikir dan sesuatu yang harus dimengerti oleh siswa, bukan hanya sekadar belajar dari guru atau buku saja
  - g. Pemecahan masalah dianggap lebih menyenangkan dan disukai peserta didik
  - h. Pemecahan masalah dapat mengembangkan minat siswa untuk secara terus-menerus belajar sekalipun belajar pada Pendidikan formal telah berakhir
2. Kelemahan model *Problem Based Learning* (PBL)
  - a. Ketika siswa tidak memiliki minat atau tidak memiliki kepercayaan bahwa masalah yang dipelajari sulit dipecahkan, maka siswa akan enggan untuk mencoba
  - b. Keberhasilan strategi pembelajaran melalui pembelajaran berbasis PBL membutuhkan waktu yang cukup lama untuk persiapan
  - c. Tanpa berusaha untuk memecahkan masalah yang sedang dipelajari, maka tidak belajar apa yang ingin dipelajari

#### **2.1.4. Hasil Belajar**

Hasil belajar berasal dari dua kata yaitu “hasil” dan “belajar”. Hasil merupakan suatu perolehan akibat telah dilakukannya suatu aktivitas atau proses. Sedangkan belajar adalah tahapan perubahan seluruh tingkah laku individu yang relative menetap sebagai hasil pengalaman dan interaksi dengan lingkungan yang melibatkan proses kognitif. Ruang lingkup hasil belajar adalah perilaku-perilaku kejiwaan yang akan diubah dalam proses Pendidikan. Berdasarkan taksonomi bloom perilaku kejiwaan ini diklasifikasikan dalam tiga domain yaitu ranah kognitif, ranah afektif, dan ranah psikomotorik.

Dalam menentukan hasil belajar, penilaian memegang peranan yang penting. Dalam penilaian hasil belajar peserta didik digunakan suatu alat ukur berupa tes dan nontes yang berguna untuk mendapatkan informasi mengenai peningkatan belajar peserta didik sesuai dengan jenjangnya.

#### **2.1.5. Sikap Peduli Lingkungan**

Sikap peduli lingkungan adalah suatu perwujudan dari perilaku manusia terhadap lingkungannya yang berupa Tindakan dalam kesehatan berupa upaya mempertahankan kelestarian serta mencegah kerusakan lingkungan alam. Sikap peduli lingkungan muncul karena dorongan kesiapan untuk berperilaku. Sikap peduli lingkungan merupakan sikap yang wajib diimplementasikan bagi sekolah di setiap jenjang pendidikan. Setiap warga sekolah harus mempunyai sikap peduli lingkungan dengan cara meningkatkan kualitas lingkungan hidup, meningkatkan kesadaran warga sekolah tentang pentingnya peduli lingkungan serta mempunyai inisiatif untuk mencegah kerusakan lingkungan. Sikap peduli lingkungan ditanamkan sejak dini kepada peserta didik sehingga mampu mengelola secara bijaksana sumber daya alam yang ada di sekitarnya serta menumbuhkan rasa tanggung jawab terhadap kepentingan generasi penerus yang akan datang. Ketika sikap peduli lingkungan sudah tumbuh maka akan mendasari perilaku seseorang dalam kehidupan sehari-hari (Purwanti, 2017).

Di sekolah proses pembelajaran mengarah kepada upaya pembentukan

perilaku peserta didik yang peduli lingkungan melalui model pembelajaran yang aplikatif dan menyentuh kehidupan sehari-hari. Sekolah sebagai institusi Pendidikan, memiliki tugas untuk membentuk sikap peduli lingkungan pada diri peserta didik. Karakter akan terbentuk dari sikap yang dilakukan terus-menerus sehingga sekolah mempunyai kewajiban untuk menanamkan sikap peduli sikap lingkungan secara berkesinambungan.

#### **2.1.6. Materi Pembelajaran**

Berikut materi pelajaran keanekaragaman hayati dibatasi pada subbab tingkat keanekaragaman hayati, menghilangnya keanekaragaman hayati, dan upaya peningkatan keanekaragaman hayati yang dibahas pada LKPD berbasis PBL:

##### **2.1.6.1. Tingkat Keanekaragaman Hayati**

Keanekaragaman hayati atau biodiversitas (*biodiversity*) adalah variasi hidup pada tiga tingkatan yaitu tingkat gen, spesies, dan ekosistem. Keanekaragaman hayati menurut UU No. 5 Tahun 1994 adalah keanekaragaman di antara makhluk hidup dari semua sumber, termasuk diantaranya daratan, lautan, dan ekosistem akuatik lain, serta kompleks-kompleks ekologi yang merupakan bagian dari keanekaragamannya, mencakup keanekaragaman dalam spesies, antarspesies dengan ekosistem.

##### **1. Keanekaragaman Gen**

Keanekaragaman gen adalah variasi atau perbedaan gen yang terjadi dalam suatu jenis atau spesies makhluk hidup. Contohnya, buah durian (*Durio zibethinus*) ada yang berkulit tebal, berkulit tipis, berdaging buah tebal, berdaging buah tipis, berbiji besar, atau berbiji tipis. Demikian pula buah pisang (*Musa paradisiaca*) yang memiliki ukuran, bentuk, warna, tekstur, dan rasa daging buah yang berbeda-beda. Pisang memiliki berbagai varietas, antara lain pisang rajasereh, pisang raja uli, pisang raja molo, dan pisang raja jambe. Varietas mangga (*Mangifera indica*), misalnya mangga manalagi, golek, gedong, apel,

kidang, dan babang. Sementara itu, keanekaragaman genetic pada spesies hewan, misalnya warna rambut pada kucing (*Felis silvestris catus*) ada yang berwarna hitam, putih, abu-abu, dan coklat.

Keanekaragaman sifat genetic pada suatu organisme dikendalikan oleh gen- gen yang terdapat di dalam kromosom yang dimilikinya. Kromosom tersebut dapat diperoleh dari kedua induknya melalui pewarisan sifat. Namun, ekspresi gen suatu organisme juga dipengaruhi oleh kondisi lingkungan tempat hidupnya. Contohnya, bibit yang diambil dari batang induk mangga yang memiliki sifat genetic berbuah besar, kemungkinan tidak menghasilkan buah mangga berukuran besar seperti sifat genetic induknya jika ditanam pada lingkungan yang berbeda.

Peningkatan keanekaragaman gen dapat dijadikan melalui hibridisasi (perkawinan silang) antara organisme satu spesies yang berbeda sifat atau melalui proses domestikasi (budidaya hewan atau tumbuhan liar oleh manusia). Contohnya adalah hibridisasi tanaman anggrek untuk mendapatkan bunga anggrek dengan warna beraneka ragam, hibridisasi sapi *Fries Holland* dengan sapi Bali, hibridisasi berbagai jenis tanaman atau hewan tertentu dengan spesies liar untuk mendapatkan jenis yang tahan terhadap penyakit. Dengan hibridisasi, akan diperoleh sifat genetic baru dari organisme-organisme dalam satu spesies disebut varietas atau ras.

## 2. Keanekaragaman Jenis (Spesies)

Keanekaragaman jenis (spesies) adalah perbedaan yang dapat ditemukan pada komunitas atau kelompok berbagai spesies yang hidup di suatu tempat. Contohnya, disuatu halaman, terdapat pohon mangga, kelapa, jeruk, rambutan, bunga mawar, melati, cempaka, jahe, kunyit, burung, kumbag, lebah, semut, kupu-kupu, dan cacing. Keanekaragaman jenis yang lebih tinggi umumnya ditemukan ditempat 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.

Beberapa jenis organisme ada yang memiliki ciri-ciri fisik yang hampir sama. Misalnya, tumbuhan kelompok palem (*palmae*) seperti kelapa, pinang, aren,

dan sawit yang memiliki daun seperti pita. Namun, tumbuhan-tumbuhan tersebut merupakan spesies yang berbeda, kelapa memiliki nama spesies *Cocos nucifera*, pinang bernama *Areca cathecu*, aren bernama *Arenga pinnata*, dan sawit bernama *Elaeis guineensis*. Hewan dari kelompok genus *Panthera* terdiri atas beberapa spesies, antara lain harimau (*Pathera tigris*), singa (*Panthera leo*), macan tutul (*Panthera pardus*), dan jaguar (*Panthera onca*).

### 3. Keanekaragaman Ekosistem

Ekosistem terbentuk karena berbagai kelompok spesies menyesuaikan diri dengan lingkungannya, kemudian terjadi hubungan yang saling memengaruhi antara satu spesies dengan spesies lain dan juga antara spesies dengan lingkungan abiotik tempat hidunya. 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 dengan mangrove), mangrove (hutan bakau), pantai pasir, pantai batu, estuary (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 genetic yang lebih tinggi.

Jenis organisme yang menyusun setiap ekosistem berbeda-beda. Ekosistem hutan hujan tropis, misalnya diisi pohon-pohon tinggi berkanopu (seperti meranti dan rasamala), rotan, anggrek, paku-pakuan, burung, harimau, monyet, orang utan, kambing hutan, ular, rusa, babi, dan berbagai jenis serangga. Pada ekosistem sungai terdapat ikan, kepiting, udang, ular, dan ganggang air tawar.

Keanekaragaman ekosistem di suatu wilayah ditentukan oleh berbagai faktor, antara lain pisis tempat berdasarkan garis lintang, ketinggian tempat, iklim, cahaya matahari, kelembapan, suhu, dan kondisi tanah. Contohnya, Indonesia yang merupakan negara kepulauan dan terletak di khatulistiwa, memiliki sekitar 47 macam ekosistem di laut maupun di darat.

### **2.1.6.2. Menghilangnya Keanekaragaman Hayati**

Menghilangnya keanekaragaman hayati di suatu wilayah dapat disebabkan oleh beberapa faktor berikut.

#### **1. Hilangnya Habitat**

Daftar merah IUCN (*International Union for Conservation of Nature*) menunjukkan bahwa hilangnya habitat yang diakibatkan manajemen pertanian dan hutan yang tidak berkelanjutan menjadi penyebab terbesar hilangnya keanekaragaman hayati. Bertambahnya jumlah penduduk, menyebabkan semakin bertambah pula kebutuhan yang harus dipenuhi. Lahan yang disediakan untuk kehidupan tumbuhan dan hewan semakin sempit karena digunakan untuk tempat tinggal penduduk, dibabat untuk digunakan sebagai lahan pertanian, atau dijadikan lahan industri.

#### **2. Pencemaran Tanah, Udara, Dan Air**

Zat pencemar (polutan) adalah produk buangan yang dihasilkan dari aktivitas manusia. Polutan tersebut dapat mencemari air, tanah, dan udara. Beberapa polutan berbahaya bagi organisme. Nitrogen oksida dan sulfur oksida yang dihasilkan dari kendaraan bermotor jika bereaksi dengan air akan membentuk hujan asam yang merusak ekosistem. Penggunaan *chlorofluorocarbon* (CFC) yang berlebihan menyebabkan lapisan ozon di atmosfer berlubang. Akibatnya, intensitas sinar ultraviolet yang masuk ke bumi meningkat dan menyebabkan banyak masalah, antara lain berkurangnya biomassa fitoplankton di lautan yang menyebabkan terganggunya keseimbangan rantai makanan organisme.

#### **3. Perubahan Iklim**

Salah satu penyebab perubahan iklim adalah pencemaran udara oleh gas karbon dioksida (CO<sub>2</sub>) yang menimbulkan efek rumah kaca. Menurut Raven (1995), efek rumah kaca meningkatkan suhu udara 1-3°C dalam kurun waktu 100 tahun. Kenaikan suhu tersebut menyebabkan pencairan es di kutub dan kenaikan permukaan udara laut sekitar 1-2 m yang berakibat terjadinya perubahan struktur dan fungsi ekosistem lautan.

#### 4. Eksploitasi Tanaman dan Hewan

Eksploitasi hewan dan tumbuhan secara besar besaran biasanya dilakukan terhadap komoditas yang memiliki nilai ekonomi tinggi, misalnya kayu hutan yang digunakan untuk bahan bangunan dan ikan tuna sirip kuning dengan harga mahal dan banyak diminati oleh pecinta makanan laut. Eksploitasi yang berlebihan dapat menyebabkan kepunahan spesies-spesies tertentu, apalagi jika tidak diimbangi dengan usaha pengebangiannya.

#### 5. Adanya Spesies Pemandang

Masuknya spesies dari luar ke suatu daerah sering kali mendesak spesies local yang sebenarnya merupakan spesies penting dan langka di daerah tersebut. Beberapa spesies asing tersebut dapat menjadi spesies invasive yang menguasai ekosistem. Contohnya ikan Pelangi (*Melanotaenia ayamaruensis*) yang merupakan spesies endemic Danau Ayamaru, Papua Barat. Ikan Pelangi terancam punah dikarenakan dimangsa ikan mas (*Cyprinus carpio*) yang dibawa dari Jepang dan menjadi spesies invasif di danau tersebut.

#### 6. Industrialisasi Pertanian dan Hutan

Para petani cenderung menanam tumbuhan atau memelihara hewan yang bersigat unggul dan menguntungkan, sedangkan tumbuhan dan hewan yang kurang unggul dan kurang menguntungkan akan ditinggalkan. Selain itu, suatu lahan pertanian atau hutan industry umumnya hanya ditanami satu jenis tanaman (monokultur), misalnya teh, karet, dan kopi. Hal ini dapat menurunkan keanekaragaman hayati tingkat spesies.

##### 2.1.6.3. Upaya Pelestarian Keanekaragaman Hayati

Menurunnya keanekaragaman hayati menyebabkan semakin sedikitnya manfaat yang dapat diperoleh manusia. Penurunan keanekaragaman hayati dapat dicegah dengan cara melakukan pelestarian (konservasi) keanekaragaman hayati. Konservasi keanekaragaman hayati memiliki beberapa tujuan, antara lain sebagai berikut:

- a. Menjamin kelestarian fungsi ekosistem sebagai penyangga kehidupan.

- b. Mencegah kepunahan spesies yang disebabkan oleh kerusakan habitat dan pemanfaatan yang tidak terkendali
- c. Menyediakan sumber plasma nutfah untuk mendukung pengembangan dan budidaya kultivar-kultivar tanaman pangan, obat-obatan, maupun hewan ternak.

Konservasi keanekaragaman hayati di Indonesia diatur oleh UU No. 5 Tahun 1990 tentang Konservasi Sumber Daya dan UU No. 23 Tahun 1997 tentang Pengelolaan Lingkungan Hidup, dengan tiga azas, yaitu tanggung jawab, berkelanjutan, dan manfaat. Konservasi keanekaragaman hayati dapat dilakukan secara in situ maupun eksitu.

- a. Konservasi insitu

Pelestarian insitu adalah pelestarian keanekaragaman hayati yang dilakukan di tempat hidup aslinya (habitatnya). Pelestarian ini dilakukan pada makhluk hidup yang memerlukan habitat khusus atau makhluk hidup yang dapat menyebabkan bahaya pada kehidupan makhluk hidup lainnya jika dipindahkan ke tempat lain.

Konservasi insitu yaitu dengan mendirikan suaka margasatwa, taman hutan raya, taman laut, taman nasional dan cagar alam. Contohnya, cagar alam Rafflesia di Bengkulu dan suaka margasatwa di Pulau Komodo. Indonesia saat ini memiliki 30 taman nasional dan ratusan cagar alam sehingga flora dan fauna asli Indonesia memiliki kesempatan baik untuk hidup terus, tentu apabila peraturan pemerintah ditaati.

- b. Konservasi eksitu

Pelestarian eksitu adalah pelestarian keanekaragaman hayati (tumbuhan dan hewan) dengan cara dikeluarkan dari habitatnya dan dipelihara di tempat lain. Pelestarian secara ex situ yaitu, Kebun koleksi, Kebun plasma nutfah, Kebun raya, Penyimpanan dalam kamar-kamar bersuhu dingin, dan Kebun binatang. Contohnya, taman Safari Puncak dan Kebun Raya Bogor.

Dari hasil Kerjasama dengan Lembaga konservasi internasional, telah dilakukan pengembangan Kawasan konservasi menjadi cagar biosfer. Cagar

biosfer adalah kawasan dengan ekosistem terestrial dan pesisir yang melaksanakan konservasi biodiversitas melalui pemanfaatan ekosistem yang berkelanjutan. Cagar biosfer di Indonesia berdasarkan ketetapan UNESCO (*United Nations Educational, Scientific And Cultural Organization*), antara lain Kebun Raya Cibodas, Taman Nasional Gunung Gede Pangrango, Taman Nasional Komodo, Taman Nasional Lore Lindu, Taman Nasional Tanjong Putting, Taman Nasional Gunung Leuser, Taman Nasional Siberut, Taman Nasional Bukit Batu, dan Taman Nasional Wakatobi.

## 2.2. Penelitian yang Relevan

Beberapa penelitian relevan yang dilakukan sebelumnya dapat menjadi pertimbangan dalam penelitian ini, antara lain:

1. Penelitian Dwi Noviasih Pratama, Puguh Karyanto, dan Joko Ariyanto pada tahun 2018 yang berjudul “Pengembangan Subject Spesifik Pedagogy Berbasis Problem Based Learning Untuk Penguatan Sikap Peduli Lingkungan” dengan perangkat yang terdiri dari silabus, RPP, modul, LKS, dan evaluasi layak digunakan dalam meningkatkan hasil belajar kognitif siswa serta memberi penguatan sikap peduli lingkungan siswa pada pembelajaran materi pencemaran lingkungan
2. Penelitian Inur Tivani dan Paidi pada tahun 2016 yang berjudul “Pengembangan LKS Biologi Berbasis Masalah untuk Meningkatkan Kemampuan Pemecahan Masalah dan Karakter Peduli Lingkungan” didapatkan hasil penelitian berupa LKS biologi berbasis masalah yang dikembangkan efektif untuk mengembangkan kemampuan pemecahan masalah dan karakter peduli lingkungan siswa.

## 2.3. Kerangka Berfikir

Kurikulum yang digunakan di Indonesia merupakan kurikulum 2013. Kurikulum 2013 bertujuan untuk mempersiapkan peserta didik Indonesia agar menjadi pribadi yang beriman, produktif, kreatif, inovatif, dan afektif serta

mampu berbangsa dan bernegara. Kesuksesan pelaksanaan kurikulum 2013 dipengaruhi oleh penggunaan media serta sumber belajar.

LKPD berbasis PBL berisikan fenomena-fenomena di lingkungan sekitar dalam kehidupan sehari-hari, kemudian peserta didik dituntut untuk memecahkan permasalahan, menemukan konsep, serta melakukan evaluasi. Dalam meningkatkan sikap peduli lingkungan, dimunculkan pada tahapan pembelajaran strategi PBL yaitu tahapan mengorganisasikan peserta didik pada masalah, mengorganisasikan peserta didik untuk belajar, membantu penyelidikan mandiri dan kelompok, mengembangkan dan mempresentasikan hasil karya serta pameran, dan menganalisis dan mengevaluasi proses pemecahan masalah.

