

BAB II

KAJIAN PUSTAKA

A. Kajian Teori

1. Hakikat Sains

Goldston (2013: 13) menyatakan bahwa “*Dimensions of science includes (a) a body of knowledge, (b) processes for conducting inquiry, and (c) the ways of thinking reflected in the tenets that underpin the nature of scientific knowledge*“. Peryataan tersebut menjelaskan bahwa pada dasarnya terdapat tiga dimensi yang termasuk dalam IPA yaitu kumpulan pengetahuan, proses untuk melaksanakan penemuan, dan cara berpikir yang didasarkan pada hakikat pengetahuan ilmiah. Chiappetta & Koballa (2010: 105) melengkapi dimensi dari pernyataan Goldstone tersebut dengan menyatakan bahwa, Pada hakikatnya sains terdiri dari empat aspek, yaitu sains merupakan cara berpikir (*a way of thinking*), cara untuk penyelidikan (*a way of investigating*), kumpulan pengetahuan (*a body of knowledge*), dan *science and its interactions with technology and society*. IPA sebagai cara berpikir (*a way of thinking*) merupakan aktifitas manusia yang ditandai dengan proses berpikir yang berlangsung di dalam pikiran seseorang (Zuhdan K. Prasetyo, 2013: 4). Aspek kedua adalah IPA sebagai kumpulan pengetahuan (*science as a body of knowledge*), kumpulan pengetahuan hasil penemuan manusia berupa fakta, konsep, prinsip, hukum, hipotesis dan teori merupakan bentuk model dari konten sains. Aspek ketiga adalah IPA sebagai cara untuk

penyelidikan (*a way of investigating*). IPA sebagai cara untuk penyelidikan memiliki beberapa metode yang mendemonstrasikan keahlian pemikiran manusia untuk mencari solusi pada suatu permasalahan. Aspek keempat adalah IPA dan interaksinya dengan teknologi dan masyarakat sosial (*science and its interactions with technology and society*). IPA, teknologi dan masyarakat saling mempengaruhi dan menciptakan kemajuan satu sama lain (Chiappetta & Koballa, 2010: 112-115).

Berdasarkan definisi dua ahli di atas, maka dapat disimpulkan bahwa hakikat IPA pada dasarnya merupakan suatu produk, proses, dan sikap ilmiah. Sebagai produk, IPA merupakan sekumpulan pengetahuan. Sebagai suatu proses, merupakan sejumlah keterampilan untuk mengkaji fenomena-fenomena alam melalui cara tertentu yang sistematis untuk memperoleh ilmu pengetahuan serta pengembangan ilmu pengetahuan selanjutnya. Sebagai sikap ilmiah merupakan sikap yang mendukung dalam proses ilmiah.

2. Karakteristik Peserta Didik Sekolah Menengah Pertama (SMP)

Jean Piaget (Muhibbin Syah, 2013:66), mengklasifikasikan perkembangan kognitif anak menjadi empat tahapan yaitu:

- a. Tahap *sensory-motor* (sensori motorik) yaitu perkembangan ranah kognitif yang terjadi pada usia 0-2 tahun.
- b. Tahap *pre-operational* (pra-operasional) yaitu perkembangan ranah kognitif yang terjadi pada usia 2-7 tahun.

- c. Tahap *concrete-operational* (operasional konkret) yaitu perkembangan ranah kognitif yang terjadi pada usia 7-11 tahun.
- d. Tahap *formal-operational* (operasional formal) yaitu perkembangan ranah kognitif yang terjadi pada usia 11-15 tahun.

Berdasarkan klasifikasi perkembangan kognitif anak seperti yang diungkapkan oleh Piaget di atas, karakteristik peserta didik SMP dengan rentang usia 11-15 tahun berada pada tahap peralihan berpikir operasional konkret menuju berpikir operasional formal. Anak pada tahap operasional konkret mulai memiliki kemampuan mengkoordinasikan pandangan-pandangan orang lain dengan pandangannya sendiri. Selain itu juga memiliki persepsi positif bahwa pandangannya hanyalah salah satu dari sekian banyak pandangan orang. Namun, masih banyak keterbatasan kapasitas anak dalam mengkoordinasikan pemikirannya. Anak-anak dalam rentang usia 7-11 tahun baru mampu berpikir sistematis mengenai benda-benda dan peristiwa-peristiwa yang konkret. Sedangkan anak pada tahap operasional formal memiliki karakteristik sebagai berikut (Muhibbin Syah, 2013:72),

- a. Memiliki kapasitas menggunakan hipotesis. Dengan kapasitas menggunakan hipotesis, seorang anak akan mampu berpikir hipotetis, yaitu berpikir mengenai sesuatu khususnya dalam hal pemecahan masalah dengan menggunakan anggapan dasar yang relevan dengan lingkungan yang direspons.

- b. Kapasitas menggunakan prinsip-prinsip abstrak. Dengan kapasitas menggunakan prinsip-prinsip abstrak, anak akan mampu mempelajari materi-materi pelajaran yang abstrak dengan luas dan secara mendalam.

Berdasarkan uraian di atas, dapat disimpulkan bahwa karakteristik peserta didik SMP adalah peserta didik sudah dapat menyelesaikan permasalahan yang bersifat abstrak secara logis. Mulai mampu memecahkan persoalan-persoalan yang bersifat hipotesis, bahkan mulai mampu membuat perkiraan di masa depan, dan juga sudah mulai mampu untuk mengintrospeksi diri sendiri.

3. Keterampilan Proses Sains (KPS)

Conny Semiawan (1986:16) menyatakan bahwa keterampilan proses adalah keterampilan fisik dan mental terkait dengan kemampuan-kemampuan yang mendasar yang dimiliki, dikuasai dan diaplikasikan dalam suatu kegiatan ilmiah, sehingga para ilmuwan berhasil menemukan sesuatu yang baru. Kemampuan-kemampuan atau keterampilan-keterampilan mendasar itu antara lain: mengobservasi atau mengamati, menghitung, mengukur, mengklasifikasi, mencari hubungan ruang/waktu, membuat hipotesis, merencanakan penelitian/eksperimen, mengendalikan variabel, menginterpretasi atau menafsirkan data, menyusun kesimpulan sementara, meramalkan, menerapkan, dan mengomunikasikan.

Funk (Trianto, 2012:144) membagi keterampilan proses menjadi dua tingkatan yaitu keterampilan proses dasar (*basic science process skill*) dan keterampilan proses terpadu (*integrated science process skill*). Keterampilan proses tingkat dasar meliputi: observasi, prediksi, pengukuran, klasifikasi, inferensi, dan komunikasi. Sedangkan keterampilan proses terpadu meliputi menentukan variabel, menyusun tabel data, menyusun grafik, memberi hubungan variabel, memproses data, menganalisis penyelidikan, menyusun hipotesis, menentukan variabel secara operasional, merencanakan penyelidikan, dan melakukan eksperimen.

Sedangkan Martin (2005:18) menyatakan bahwa kedua jenis keterampilan proses tersebut dapat saling berkaitan. Keterampilan dasar (*basic skills*) dapat ditekankan pada tingkat dasar dan kemudian dijadikan dasar untuk menggunakan keterampilan terpadu (*integrated skills*) di tingkat menengah dan atas. Berikut adalah tabel keterampilan proses sains menurut Martin.

Tabel 1. Keterampilan Proses Sains Berdasarkan *Grades* Peserta Didik

No	<i>Science Process Skill</i>	<i>Grades</i>							
		1	2	3	4	5	6	7	8
	<i>Basic Skills</i>								
1	<i>Observation</i>	x	x	x	x	x	x	x	x
2	<i>Classification</i>	x	x	x	x	x	x	x	x
3	<i>Communication</i>	x	x	x	x	x	x	x	x
4	<i>Measurement</i>	x	x	x	x	x	x	x	x

No	Science Process Skill	Grades							
		1	2	3	4	5	6	7	8
6	<i>Prediction</i>	x	x	x	x	x	x	x	x
7	<i>Inference</i>	x	x	x	x	x	x	x	x
	<i>Integrated Skills</i>								
8	<i>Identifying variables</i>			x	x	x	x	x	x
9	<i>Controlling variables</i>			x	x	x	x	x	x
10	<i>Defining oprationally</i>			x	x	x	x	x	x
11	<i>Forming hypotheses</i>			x	x	x	x	x	x
12	<i>Experimenting</i>			x	x	x	x	x	x
13	<i>Graphing</i>			x	x	x	x	x	x
14	<i>Interpreting data</i>			x	x	x	x	x	x
15	<i>Modeling</i>			x	x	x	x	x	x
16	<i>Investigating</i>			x	x	x	x	x	x

Sumber: (Martin, 2005:18)

Keterangan: x = tanda bahwa aspek keterampilan proses terdapat dalam grades tersebut

Masih banyak lagi pengelompokan keterampilan proses sains yang harus dikuasai tetapi pada prinsipnya hampir tidak ada bedanya antara satu ahli dengan ahli yang lain. Perbedaan hanya ada pada segi jumlah, karena ada yang mengelompokkan lebih dari satu keterampilan proses pada kategori tertentu. Hal terpenting untuk diuraikan adalah pengertian dari setiap keterampilan proses itu sendiri. Berikut adalah uraian dari setiap keterampilan proses.

a. Keterampilan Mengidentifikasi

Identifikasi adalah kegiatan mencari, menemukan, mengumpulkan informasi yang ada di lapangan. Mengidentifikasi adalah sebuah usaha untuk mengenali sesuatu berdasarkan pada apa yang ada.

b. Keterampilan Merumuskan Pertanyaan

Masalah biasanya dirumuskan dalam bentuk pertanyaan. Ciri-ciri merumuskan pertanyaan yang baik yaitu jelas dan padat, dirumuskan dalam bentuk pertanyaan, berguna untuk kepentingan ilmu pengetahuan dan terhadap masyarakat, diperoleh dengan cara-cara ilmiah.

c. Keterampilan Mengajukan Hipotesis

Hipotesis merupakan suatu perkiraan yang beralasan untuk menerangkan suatu kejadian atau pengamatan tertentu. Hipotesis berupa dugaan didasari pemikiran logis antara setiap variabel yang diselidiki sehingga dapat dijadikan pedoman dalam menyeleksi data apa saja yang harus dikumpulkan. Patta Bundu (2006:34) mengungkapkan bahwa guru dapat membantu pengembangan kemampuan berhipotesis dengan cara sebagai berikut:

- 1) Tumbuhkan perhatian peserta didik pada situasi atau kejadian yang memungkinkan timbul beberapa alternatif saran pemecahan masalah pada suatu kejadian.

- 2) Ajukan pertanyaan dalam kelompok yang akan menimbulkan berbagai kemungkinan jawaban yang nantinya akan peserta didik uji.
- 3) Adakan pertukaran kemungkinan jawaban yang diajukan dan tentukan bersama-sama jawaban yang mana paling banyak ditunjang oleh data dan fakta yang peserta didik kumpulkan.

d. Keterampilan Melakukan Percobaan/Eksperimen

Melakukan eksperimen adalah suatu kegiatan yang mencakup seluruh keterampilan proses yang telah diuraikan. Karena untuk menemukan jawaban dari suatu permasalahan diperlukan langkah seperti identifikasi, menyusun hipotesis, mengumpulkan data, menginterpretasikan data, dan membuat kesimpulan dari permasalahan yang dipecahkan.

Guru dan peserta didik perlu menentukan alat dan bahan yang diperlukan, objek yang akan diteliti, variabel yang harus diperhatikan, cara/langkah kerja, cara pencatatan, dan kriteria keberhasilan yang mungkin dicapai. Usaha yang dapat dilakukan guru untuk mengembangkan kemampuan melakukan percobaan, antara lain (Patta Bundu, 2005: 35-36):

- 1) Biasakan peserta didik dalam kelompok untuk membuat prediksi, menyusun pertanyaan-pertanyaan yang dapat dicari alternatif pemecahannya melalui pengamatan.
- 2) Hindarkan untuk memberikan intruksi berlebihan.

- 3) Berikan kesempatan peserta didik untuk memikirkan mengapa hal itu mereka lakukan.
- 4) Review perencanaan yang telah disusun sesuai dengan kegiatan yang telah dilaksanakan.

e. Keterampilan Menginterpretasi

Keterampilan menginterpretasi ialah kemampuan memaknakan hubungan antar variabel, mengolah dan mencari satu pola yang mengarahkan pada penyusunan prediksi, hipotesis, atau penarikan kesimpulan. Dengan kata lain menginterpretasi adalah menganalisis data yang diperoleh dan mengorganisasikan dengan cara menentukan pola yang nyata atau menentukan keterhubungan antar data. Guru dapat membantu pengembangan kemampuan interpretasi data dengan cara:

- 1) Menyediakan waktu dan kesempatan kepada peserta didik untuk mengidentifikasi pola sederhana atau hubungan yang memungkinkan terjadinya temuan yang berbeda.
- 2) Selalu mendiskusikan hasil pengamatan atau investigasi peserta didik dengan membandingkan antara apa yang diprediksi dan apa yang ditemukan.
- 3) Menanamkan kesadaran kepada peserta didik bahwa hasil interpretasi sifatnya tentatif (sementara).

(Patta Bundu, 2005:29)

f. Keterampilan Menyimpulkan

Menyimpulkan dapat diartikan sebagai suatu keterampilan untuk memutuskan keadaan suatu objek atau peristiwa berdasarkan fakta, konsep, dan prinsip yang diketahui.

g. Keterampilan Komunikasi

Komunikasi adalah kemampuan untuk menyampaikan hasil atau pengetahuan yang dimiliki kepada orang lain, baik secara lisan maupun tulisan. Bentuknya bisa berupa laporan, grafik, mbar, diagram, atau tabel yang dapat disampaikan kepada orang lain. Komunikasi merupakan dasar bagi pemecahan masalah, karena semua orang merasa perlu untuk mengomunikasikan ide, perasaan, dan kebutuhannya kepada orang lain. Demikian pula sebaliknya, diperlukan untuk mendengarkan, menyimak, dan memahami orang lain. (Patta Bundu, 2006:26).

Berdasarkan pengertian beberapa keterampilan proses di atas, dapat dipahami bahwa keterampilan proses penting dilakukan oleh peserta didik. Hal tersebut juga dijelaskan dalam Peraturan Menteri Pendidikan Dan Kebudayaan (Permendikbud). Dalam lampiran Permendikbud Nomor 22 Tahun 2016 Tentang Standar Proses Pendidikan Dasar Dan Menengah menyatakan bahwa pengetahuan dan keterampilan diperoleh melalui kegiatan mengamati, menanya,

mencoba, menalar, menyaji, dan mencipta. Seluruh isi materi (topik dan sub topik) mata pelajaran yang diturunkan dari keterampilan harus mendorong peserta didik untuk melakukan proses pengamatan hingga menemukan konsep. Kegiatan yang disebutkan dalam Permendikbud tersebut merupakan keterampilan proses. Akan tetapi komponen keterampilan proses sains di atas, tidak semuanya diteliti karena terbatas pada materi pokok yang diajarkan dan model pembelajaran yang digunakan. Jenis-jenis keterampilan proses sains dalam pembelajaran dapat dikembangkan secara terpisah-pisah sesuai kebutuhan.

Berdasarkan beberapa pendapat dari ahli di atas dapat disimpulkan bahwa keterampilan proses sains adalah keseluruhan keterampilan ilmiah yang terarah baik kognitif maupun psikomotor yang dapat digunakan untuk menemukan suatu konsep, prinsip, teori, untuk mengembangkan konsep yang telah ada sebelumnya atau untuk memecahkan suatu permasalahan tertentu. Keterampilan proses sains yang akan dikembangkan dalam penelitian ini yaitu keterampilan mengidentifikasi masalah, merumuskan pertanyaan, mengajukan hipotesis, melakukan percobaan, menginterpretasikan data, menyimpulkan, dan mengomunikasikan. Adapun pengembangan keterampilan proses sains tersebut berdasarkan pada pemilihan materi pelajaran dan model pembelajaran yang digunakan.

Dari uraian di atas penyusunan kisi-kisi keterampilan proses sains peserta didik disajikan dalam Tabel 2.

Tabel 2. Kisi-kisi Keterampilan Proses Sains Peserta Didik

No	Keterampilan Proses Sains	Indikator
1	Mengidentifikasi masalah	a. Menemukan adanya kesenjangan antara permasalahan dengan keadaan yang seharusnya terjadi
		b. Masalah yang ditemukan merupakan masalah yang nyata dan dapat dipecahkan
		c. Masalah yang diidentifikasi sesuai dengan wacana yang telah disajikan
		d. Masalah yang diidentifikasi relevan dengan materi yang dipelajari
2	Merumuskan pertanyaan	a. Rumusan dalam bentuk kalimat Tanya
		b. Pertanyaan sesuai dengan identifikasi masalah
		c. Pertanyaan sesuai dengan materi yang akan dipelajari
		d. Pertanyaan relevan dengan keadaan kehidupan sehari-hari
3	Mengajukan hipotesis	a. Memberikan alternatif penjelasan yang konsisten dengan prinsip ilmiah
		b. Menunjukkan adanya variabel-variabel yang akan diuji kebenarannya
		c. Hipotesis yang dirumuskan dalam bentuk pernyataan yang masuk akal
		d. Memberikan alternatif penjelasan yang konsisten dengan bukti/permasalahan yang ada
4	Melakukan percobaan	a. Menggunakan alat dan bahan sesuai dengan fungsinya
		b. Memperhatikan keselamatan kerja
		c. Terlibat langsung dalam setiap langkah percobaan
		d. Mencatat setiap pengamatan/gejala yang diamati
5	Menginterpretasi data	a. Menggabungkan berbagai informasi yang terpisah menjadi sebuah jawaban yang bermakna

No	Keterampilan Proses Sains	Indikator
5	Menginterpretasi data	b. Menemukan pola keteraturan dari informasi yang terpisah
		c. Mengidentifikasi hubungan antar variabel yang ada
		d. Menganalisis beberapa pertanyaan melalui kajian teori/literature
6	Membuat kesimpulan	a. Kesimpulan sesuai dengan tujuan percobaan
		b. Membandingkan dengan hipotesis
		c. Kesimpulan didasarkan pada hasil percobaan
		d. Kesimpulan menggunakan kalimat yang jelas dan mudah dipahami
7	Mengomunikasikan	a. Mendiskusikan hasil percobaan dengan teman
		b. Berperan aktif dalam presentasi/tanya jawab
		c. Penulisan laporan (LKPD) jelas
		d. Penulisan laporan (LKPD) lengkap

Sumber: Modifikasi dari Patta Bundu (2006)

4. *Problem Based Learning (PBL)*

Problem Based Learning (PBL) adalah suatu model pembelajaran yang melibatkan peserta didik untuk memecahkan suatu masalah melalui tahapan-tahapan metode ilmiah sehingga peserta didik dapat mempelajari pengetahuan yang berhubungan dengan masalah tersebut dan sekaligus memiliki keterampilan untuk memecahkan masalah. Dalam pembelajaran digunakan suatu langkah kerja yang menekankan bagaimana para peserta didik merencanakan suatu eksperimen untuk menjawab sederet pertanyaan (M. Taufiq Amir, 2009:22).

Terdapat tiga ciri utama dari pembelajaran berbasis masalah. Pertama, pembelajaran berbasis masalah merupakan rangkaian aktivitas

pembelajaran. Artinya dalam implementasinya ada sejumlah kegiatan yang harus dilakukan peserta didik. Dalam pembelajaran berbasis masalah tidak mengharapkan peserta didik hanya sekedar mendengarkan, mencatat, kemudian menghafal materi pembelajaran. Namun melalui pembelajaran berbasis masalah peserta didik diharapkan aktif berfikir, berkomunikasi, mencari dan mengolah data, dan akhirnya menyimpulkan. Kedua, aktivitas pembelajaran diarahkan untuk menyelesaikan masalah. Artinya, tanpa masalah maka tidak mungkin ada proses pembelajaran. Ketiga pemecahan masalah dilakukan dengan menggunakan pendekatan berpikir secara ilmiah. Berpikir dengan menggunakan metode ilmiah adalah proses berpikir deduktif dan induktif. Proses berpikir ini dilakukan secara sistematis dan empiris. Sistematis artinya berpikir ilmiah dilakukan melalui tahapan-tahapan tertentu, dalam tahap-tahap tersebut terdapat keterampilan proses yang dilakukan. Sedangkan empiris artinya proses penyelesaian masalah didasarkan pada data dan fakta yang jelas.

Kondisi belajar dengan model PBL memiliki karakteristik– karakteristik tertentu yang membedakannya dari model pembelajaran lain. Menurut Ngalimun (2014:90) PBL memiliki karakteristik sebagai berikut: (1) belajar dimulai dengan suatu masalah, (2) memastikan bahwa masalah yang diberikan berhubungan dengan dunia nyata peserta didik, (3) mengorganisasikan pelajaran diseperti masalah, bukan diseperti disiplin ilmu, (4) memberikan tanggung jawab yang

besar kepada pebelajar dalam membentuk dan menjalankan secara langsung proses belajar mereka sendiri, (5) menggunakan kelompok kecil, dan (6) menuntut pembelajar untuk mendemonstrasikan apa yang telah mereka pelajari dalam bentuk suatu produk atau kinerja. Berdasarkan dari pengertian, ciri, dan karakteristik yang diungkapkan oleh beberapa ahli di atas, penggunaan model pembelajaran *problem based learning* dapat melatih keterampilan proses peserta didik melalui kegiatan yang ada pada tahapan-tahapan pemecahan masalahnya.

Dalam model pembelajaran berbasis masalah atau PBL, juga dibutuhkan bahan ajar yang sesuai dengan karakteristik PBL agar tercapai tujuan dari pembelajran dengan menggunakan model tersebut. Hamruni (2012:110) menyatakan terdapat beberapa kriteria dalam pemilihan bahan pembelajaran berbasis masalah, yaitu:

- a. Bahan pembelajaran harus mengandung isu-isu yang mengandung konflik yang bisa bersumber dari berita atau fenomena yang terjadi di lingkungan.
- b. Bahan pembelajaran yang bersifat familiar dengan peserta didik, sehingga setiap peserta didik dapat mengikutinya dengan baik.
- c. Bahan yang berhubungan dengan kepentingan orang banyak (*Universal*).
- d. Bahan yang mendukung tujuan atau kompetensi yang harus dimiliki oleh peserta didik sesuai dengan kurikulum yang berlaku.

Sedangkan tahapan/sintaks pembelajaran PBL Arends (2008: 57) menyatakan bahwa model PBL memiliki lima langkah pembelajaran, yaitu:

- a. Mengorientasi peserta didik terhadap masalah
- b. Mengorganisasi peserta didik untuk belajar
- c. Membimbing penyelidikan individual maupun kelompok
- d. Mengembangkan dan menyajikan hasil karya
- e. Menganalisis dan mengevaluasi proses pemecahan masalah

Sependapat dengan Arends, Iskander (2008:349) juga menyatakan hal yang sama, proses pemecahan masalah dapat dilakukan dalam tahapan-tahapan atau sintaks pembelajaran, yaitu:

- a. Mengorientasikan peserta didik terhadap masalah
- b. Mengorganisasi peserta didik untuk belajar
- c. Membimbing penyelidikan individual maupun kelompok
- d. Mengembangkan dan menyajikan hasil karya
- e. Menganalisis dan mengevaluasi proses pemecahan masalah

Sebagai suatu model pembelajaran, PBL juga memiliki beberapa keunggulan dan kekurangan, diantaranya:

- a. Keunggulan PBL antara lain adalah:
 - 1) Pemecahan masalah merupakan teknik yang cukup bagus untuk lebih memahami isi pelajaran.

- 2) Pemecahan masalah dapat menantang kemampuan peserta didik serta memberikan kepuasan untuk menemukan pengetahuan baru bagi peserta didik.
- 3) Pemecahan masalah dapat meningkatkan aktivitas belajar peserta didik.
- 4) Pemecahan masalah dapat membantu peserta didik bagaimana mentransfer pengetahuan mereka untuk memahami masalah dalam kehidupan nyata.
- 5) Pemecahan masalah dapat membantu peserta didik untuk mengembangkan pengetahuan barunya dan bertanggung jawab dalam pembelajaran yang baru mereka lakukan. Disamping itu, pemecahan masalah juga dapat mendorong untuk melakukan evaluasi sendiri baik terhadap hasil maupun proses belajarnya.
- 6) Melalui pemecahan masalah bisa memperlihatkan kepada peserta didik bahwa setiap mata pelajaran (matematika, IPA, sejarah, dan lain sebagainya), pada dasarnya merupakan cara berfikir, dan sesuatu yang harus dimengerti oleh peserta didik, bukan hanya sekedar belajar dari guru atau dari buku-buku saja.
- 7) Pemecahan masalah dianggap lebih menyenangkan dan disukai oleh peserta didik.
- 8) Pemecahan masalah dapat mengembangkan kemampuan peserta didik untuk berfikir kritis dan mengembangkan

kemampuan mereka untuk menyesuaikan dengan pengetahuan baru.

9) Pemecahan masalah dapat memberikan kesempatan kepada peserta didik untuk mengaplikasikan pengetahuan yang mereka miliki dalam dunia nyata.

10) Pemecahan masalah dapat mengembangkan minat peserta didik untuk secara terus-menerus belajar sekalipun belajar pada pendidikan formal telah berakhir.

b. Kelemahan PBL antara lain adalah:

1) Peserta didik tidak memiliki minat atau tidak mempunyai kepercayaan bahwa masalah yang dipelajari sulit untuk dipecahkan, maka peserta didik merasa malas untuk mencoba.

2) Keberhasilan pembelajaran melalui PBL membutuhkan waktu cukup untuk persiapan.

3) Peserta didik tidak akan belajar apa yang ingin mereka pelajari, jika tidak diberi pemahaman mengapa mereka harus memecahkan masalah yang ada.

Dari uraian tentang PBL di atas, dapat disimpulkan bahwa PBL merupakan rangkaian aktivitas pembelajaran yang menekankan kepada proses penyelesaian masalah yang dihadapi secara ilmiah. Dapat dilakukan dengan tahapan/sintaks pembelajaran sebagai berikut:

a. Mengorientasikan peserta didik terhadap masalah

b. Mengorganisasi peserta didik untuk belajar

- c. Membimbing penyelidikan individual maupun kelompok
- d. Mengembangkan dan menyajikan hasil karya
- e. Menganalisis dan mengevaluasi proses pemecahan masalah

Berikut disajikan tabulasi yang memetakan komponen keterampilan proses sains yang dapat dimunculkan dalam pembelajaran PBL.

Tabel 3. Keterkaitan PBL dengan Keterampilan Proses Sains

No	Tahapan <i>Problem Based Learning</i>	Aspek Keterampilan Proses
1	Mengorientasikan siswa pada masalah	a. Mengidentifikasi masalah b. Merumuskan pertanyaan c. Mengajukan hipotesis
2	Mengorganisir siswa untuk belajar	a. Melakukan percobaan
3	Membimbing penyelidikan individu maupun kelompok	a. Melakukan percobaan
4	Mengembangkan dan menyajikan hasil karya	a. Menginterpretasi data b. Mengomunikasikan
5	Menganalisis dan mengevaluasi proses pemecahan masalah.	a. Menginterpretasi data b. Menyimpulkan

(Sumber: Dokumentasi Pribadi)

5. Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) IPA Berbasis PBL

a. Pengertian LKPD

LKPD dapat didefinisikan sebagai bahan ajar cetak berupa lembar-lembar kertas yang berisi materi, ringkasan, dan petunjuk-petunjuk pelaksanaan tugas yang harus dikerjakan oleh peserta

didik, yang mengacu pada kompetensi dasar yang dicapai (Andi Prastowo, 2011: 204). Tugas-tugas yang diberikan kepada peserta didik dapat berupa teori dan atau praktik.

Belawati (2003:204) menyatakan LKPD yaitu materi ajar yang sudah dikemas sedemikian rupa, sehingga peserta didik diharapkan dapat mempelajari materi ajar tersebut secara mandiri. LKPD berisi materi, ringkasan, dan petunjuk-petunjuk pelaksanaan tugas pembelajaran yang harus dikerjakan oleh peserta didik, yang mengacu pada kompetensi dasar yang harus dicapai. Sedangkan dalam Depdiknas (2008:23) LKPD merupakan lembaran-lembaran berisi tugas yang harus dikerjakan oleh peserta didik. Lembar kerja peserta didik akan memuat paling tidak; judul, KD yang akan dicapai, waktu penyelesaian, peralatan/bahan yang diperlukan untuk menyelesaikan tugas, informasi singkat, langkah kerja, tugas yang harus dilakukan, dan laporan yang harus dikerjakan.

Berdasarkan beberapa pengertian di atas, dapat disimpulkan bahwa LKPD merupakan bahan ajar yang di dalamnya terdapat beberapa komponen seperti judul, KD yang akan dicapai, waktu penyelesaian, peralatan/bahan yang diperlukan untuk menyelesaikan tugas, informasi singkat, langkah kerja, dan tugas untuk membantu dan mempermudah dalam kegiatan pembelajaran. sehingga akan terbentuk interaksi yang efektif antara peserta didik dan guru.

b. Pentingnya LKPD bagi Kegiatan Pembelajaran

Pentingnya LKPD bagi kegiatan pembelajaran dapat diketahui dari fungsi, tujuan, dan kegunaan LKPD itu sendiri. Berikut adalah penjabarannya.

1) Fungsi LKPD

LKPD memiliki empat fungsi sebagai berikut:

- a) Sebagai bahan ajar yang bisa meminimalkan peran pendidik, namun lebih mengaktifkan peserta didik
- b) Sebagai bahan ajar yang mempermudah peserta didik untuk memahami materi yang diberikan
- c) Sebagai bahan ajar yang ringkas dan kaya tugas untuk berlatih
- d) Memudahkan pelaksanaan pengajaran kepada peserta didik

2) Tujuan Penyusunan LKPD

Ada enam poin yang menjadi tujuan penyusunan LKPD, yaitu (Andi Prastowo, 2011: 206):

- a) Menyajikan bahan ajar yang memudahkan peserta didik untuk berinteraksi dengan materi yang diberikan
- b) Menyajikan tugas-tugas yang meningkatkan penguasaan peserta didik terhadap materi yang diberikan.
- c) Melatih kemandirian belajar peserta didik
- d) Memudahkan pendidik dalam memberikan tugas kepada peserta didik

3) Kegunaan LKPD bagi Kegiatan Pembelajaran

Kegunaan LKPD bagi pendidik yaitu melalui LKPD pendidik mendapat kesempatan untuk memancing peserta didik agar secara aktif terlibat dengan materi yang dibahas. Sedangkan bagi peserta didik yaitu untuk lebih mudah memahami materi yang diberikan serta dapat memberikan kesempatan kepada peserta didik untuk menemukan konsepnya sendiri.

c. Unsur-Unsur LKPD sebagai Bahan Ajar

Andi Prastowo (2011: 207-208) menyatakan bahan ajar LKPD terdiri atas enam unsur utama, meliputi judul, petunjuk belajar, kompetensi dasar, informasi pendukung, tugas atau langkah kerja, dan penilaian. Sedangkan dalam Dipdiknas (2008:23) menyatakan bahwa LKPD memuat paling tidak; judul, KD yang akan dicapai, waktu penyelesaian, peralatan/bahan yang diperlukan untuk menyelesaikan tugas, informasi singkat, langkah kerja, tugas yang harus dilakukan, dan laporan yang harus dikerjakan.

d. Langkah-Langkah Penyusunan LKPD

Dalam menyiapkan lembar kerja peserta didik dapat dilakukan dengan langkah-langkah sebagai berikut:

1) Analisis kurikulum

Analisis kurikulum dimaksudkan untuk menentukan materi-materi mana yang memerlukan bahan ajar LKPD. Biasanya dalam menentukan materi dianalisis dengan cara melihat materi pokok

dan pengalaman belajar dari materi yang akan diajarkan, kemudian kompetensi yang harus dimiliki oleh peserta didik.

2) Menyusun peta kebutuhan LKPD

Peta kebutuhan LKPD sangat diperlukan guna mengetahui jumlah LKPD yang harus ditulis dan sekuensi atau urutan LKPD-nya juga dapat dilihat. Sekuens LKPD ini sangat diperlukan dalam menentukan prioritas penulisan. Diawali dengan analisis kurikulum dan analisis sumber belajar.

3) Menentukan judul-judul LKPD

Judul LKPD ditentukan atas dasar KD-KD, materi-materi pokok atau pengalaman belajar yang terdapat dalam kurikulum. Satu KD dapat dijadikan sebagai judul apabila kompetensi itu tidak terlalu besar, sedangkan besarnya KD dapat dideteksi antara lain dengan cara apabila diuraikan ke dalam materi pokok (MP) mendapatkan maksimal 4 MP, maka kompetensi itu telah dapat dijadikan sebagai satu judul LKPD.

4) Penulisan LKPD

Penulisan LKPD dapat dilakukan dengan langkah-langkah sebagai berikut:

a) Perumusan Indikator

Rumusan indikator pada suatu LKPD langsung diturunkan dari Kompetensi Dasar (KD).

b) Menentukan alat Penilaian

Penilaian dilakukan terhadap proses kerja dan hasil kerja peserta didik.

c) Penyusunan Materi

Materi LKPD sangat tergantung pada Indikator yang akan dicapai. Materi LKPD dapat berupa informasi pendukung, yaitu gambaran umum atau ruang lingkup substansi yang akan dipelajari. Materi dapat diambil dari berbagai sumber seperti buku, majalah, internet, jurnal hasil penelitian. Agar pemahaman peserta didik terhadap materi lebih kuat, maka dapat saja dalam LKPD ditunjukkan referensi yang digunakan agar siswa membaca lebih jauh tentang materi itu. Tugas-tugas harus ditulis secara jelas guna mengurangi pertanyaan dari peserta didik tentang hal-hal yang seharusnya peserta didik dapat melakukannya.

e. Struktur LKPD

Struktur LKPD secara umum adalah sebagai berikut: judul, petunjuk belajar (Petunjuk peserta didik), kompetensi yang akan dicapai, informasi pendukung, tugas-tugas dan langkah-langkah kerja, dan penilaian.

f. Evaluasi LKPD

Evaluasi ini dimaksudkan untuk mengetahui apakah bahan ajar telah baik ataukah masih ada hal yang perlu diperbaiki. Teknik

evaluasi bisa dilakukan dengan beberapa cara, misalnya evaluasi oleh dosen ahli dan guru IPA, teman sejawat ataupun uji coba kepada siswa secara terbatas. Respondenpun bisa ditentukan apakah secara bertahap mulai dari *one to one*, *group*, ataupun *class*.

Berdasarkan Depdiknas (2008:27), komponen evaluasi mencakup kelayakan isi, kebahasaan, sajian, dan kegrafikan. Komponen kelayakan isi mencakup, antara lain:

- a) Kesesuaian dengan KD
- b) Kesesuaian dengan perkembangan anak
- c) Kesesuaian dengan kebutuhan bahan ajar
- d) Kebenaran substansi materi pembelajaran
- e) Manfaat untuk penambahan wawasan
- f) Kesesuaian dengan nilai moral, dan nilai-nilai sosial

Komponen Kebahasaan antara lain mencakup:

- a) Keterbacaan
- b) Kejelasan informasi
- c) Kesesuaian dengan kaidah Bahasa Indonesia yang baik dan benar
- d) Pemanfaatan bahasa secara efektif dan efisien (jelas dan singkat)

Komponen Penyajian antara lain mencakup:

- a) Kejelasan tujuan (indikator) yang ingin dicapai
- b) Urutan sajian
- c) Pemberian motivasi, daya tarik
- d) Interaksi (pemberian stimulus dan respond)

e) Kelengkapan informasi

Komponen Kefrafikan antara lain mencakup:

a) Penggunaan font; jenis dan ukuran

b) *Lay out* atau tata letak

c) Ilustrasi, gambar, foto

d) Desain tampilan

Hendro Darmodjo dan Jenny R.E. Kaligis (1993:41) menyatakan bahwa LKPD yang baik harus memenuhi persyaratan misalnya syarat didaktik, syarat konstruksi, dan syarat teknis.

a. Syarat didaktik

Persyaratan didaktif artinya LKS harus mengikuti asas-asas belajar mengajar yang efektif, yaitu:

- 1) Memperhatikan adanya perbedaan individual, sehingga dapat digunakan oleh peserta didik yang lamban maupun peserta didik yang pandai.
- 2) Menekankan pada proses untuk menemukan konsep-konsep sebagai petunjuk jalan bagi peserta didik untk mencari tahu.
- 3) Memiliki variasi stimulus melalui berbagai media dan kegiatan bagi peserta didik seperti menulis, menggambar, berdialog, menggunakan alat, menyentuh benda nyata dan sebagainya.
- 4) Mengembangkan kemampuan komunikasi sosial, emosional, moral, dan estetika pada diri anak.

5) Pengalaman belajar yang diperoleh dari LKPD ditentukan oleh tujuan pengembangan pribadi peserta didik dan bukan ditentukan oleh materi bahan pelajaran.

b. Syarat-syarat konstruksi

Syarat konstruktif merupakan syarat-syarat yang berkenaan dengan penggunaan bahasa, susunan kalimat, kosa-kata, tingkat kesukaran, dan kejelasan sehingga dapat dimengerti peserta didik.

- 1) Menggunakan bahasa yang sesuai dengan tingkat kedewasaan anak.
- 2) Menggunakan struktur kalimat yang jelas.
- 3) Memiliki tata urutan pelajaran yang sesuai dengan tingkat kemampuan anak.
- 4) Menghindari pertanyaan yang terlalu terbuka.
- 5) Sumber acuan sesuai dengan kemampuan keterbacaan peserta didik.
- 6) Menyediakan ruangan yang cukup untuk memberi keleluasaan pada peserta didik untuk menulis maupun menggambar pada LKPD.
- 7) Menggunakan kalimat yang sederhana dan pendek.
- 8) Menggunakan ilustrasi yang bersifat konkret dari pada kata-kata.

c. Syarat-syarat teknis

- 1) Tulisan

- a) Menggunakan huruf cetak.
- b) Menggunakan huruf tebal yang agak besar untuk topik.
- c) Dalam satu baris tidak lebih dari 10 kata.
- d) Menggunakan bingkai untuk membedakan perintah dengan jawaban peserta didik.
- e) Perbandingan besarnya huruf dengan besarnya gambar serasi.

2) Gambar

Menggunakan gambar yang dapat menyampaikan pesan atau isi dari gambar tersebut secara efektif kepada pengguna LKPD.

3) Penampilan

Menggunakan kombinasi gambar dan tulisan yang harmonis.

Dari beberapa penjelasan di atas, dapat disimpulkan bahwa LKPD berfungsi sebagai panduan belajar peserta didik dan juga memudahkan peserta didik dan guru melakukan kegiatan belajar mengajar sesuai dengan kompetensi dasar yang harus dicapai. Komponen-komponen yang ada dalam LKPD yang akan dikembangkan adalah judul, tujuan, petunjuk belajar, informasi pendukung, tugas/langkah kerja (alat dan bahan, prosedur kerja, tabel data), bahan diskusi, dan penilaian.

Berikut disajikan kisi-kisi komponen LKPD IPA berbasis *Problem Based Learning* (PBL) yang dikembangkan dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Kisi-kisi Komponen LKPD IPA berbasis PBL

No	Komponen LKPD	Komponen Problem Based Learning
1	Judul	-
2	Tujuan	-
3	Petunjuk belajar	-
4	Informasi pendukung	Orientasi peserta didik pada masalah
		Mengorganisir peserta didik untuk belajar
5	tugas/langkah kerja (alat dan bahan, prosedur kerja, tabel data)	Membimbing penyelidikan individu atau kelompok
6	Bahan diskusi	Mengembangkan dan menyajikan hasil karya
		Menganalisis dan mengevaluasi proses pemecahan masalah.
7	Penilaian	Menganalisis dan mengevaluasi proses pemecahan masalah.

(Sumber: Dokumentasi Pribadi)

Sebagai pendukung kelayakan LKPD maka diperlukan suatu penilaian oleh validator. Dengan demikian, kriteria penilaian LKPD IPA yang dikembangkan memiliki empat komponen yaitu kelayakan isi, kebahasaan, penyajian dan kegrafisan. Berikut merupakan indikator masing-masing komponen pada LKPD yang dikembangkan:

- a. Komponen kelayakan isi, meliputi cakupan materi, keakuratan materi, ketercakupan *Problem Based Learning* (PBL), dan ketercakupan aspek keterampilan proses sains.

- b. Komponen kebahasaan, meliputi lugas, dan kesesuaian dengan kaidah Bahasa Indonesia yang baik dan benar.
- c. Komponen penyajian, meliputi teknik penyajian dan pendukung penyajian materi.
- d. Komponen kegrafisan, meliputi desain sampul, keserasian dengan halaman, kejelasan gambar, kejelasan penggunaan huruf, dan keproporsionalan spasi dan susunan teks.

Berikut disajikan kisi-kisi komponen LKPD IPA berbasis *Problem Based Learning* (PBL) yang dikembangkan dapat dilihat pada Tabel 5.

Tabel 5. Kisi-Kisi Penilaian LKPD IPA Berbasis PBL

Aspek Penilaian	Sub Aspek Penilaian	Indikator	Jumlah Butir
Kelayakan Isi	Cakupan Materi	1. Kesesuaian dengan KI dan KD	5
		2. Kesesuaian dengan karakteristik peserta didik	
		3. Kesesuaian dengan tujuan pembelajaran	
		4. Pengungkapan persoalan ilmiah dalam kehidupan sehari-hari	
		5. Pengungkapan persoalan dapat melatih keterampilan proses sains	
	Keakuratan materi	6. Tidak miskonsepsi (sesuai dengan fakta, konsep, prinsip, hukum dan teori)	3
		7. Keruntutan prosedur sesuai dengan model <i>Problem Based Learning</i> (PBL)	
		8. Kebenaran substansi materi pembelajaran	
	Ketercakupannya <i>Problem Based</i>	9. Mengorientasikan pada masalah	5
		10. Mengorganisir peserta didik untuk belajar	
		11. Penyelidikan/inkuiri individu	

Aspek Penilaian	Sub Aspek Penilaian	Indikator	Jumlah Butir
	<i>Learning</i> (PBL)	12. Pengembangan dan penyajian hasil karya	7
		13. Analisis dan evaluasi proses pemecahan masalah	
	Ketercakupan aspek keterampilan Proses Sains	14. Mengidentifikasi	
		15. Merumuskan pertanyaan	
		16. Mengajukan hipotesis	
		17. Melakukan percobaan	
		18. Menginterpretasikan data	
19. Menyimpulkan			
20. Mengomunikasikan			
Kebahasaan	Lugas	21. Kesesuaian dengan tata kalimat	3
		22. Bahasa mudah dipahami	
		23. Kesesuaian istilah dengan kaedah ilmiah	
	Kesesuaian dengan Kaidah Bahasa Indonesia yang Benar	24. Ketepatan tata bahasa	3
		25. Ketepatan ejaan	
		26. Pembakuan istilah, simbol atau lambing	
Penyajian	Teknik penyajian	27. Kesesuaian dengan alur berpikir	3
		28. Urutan penyajian kegiatan secara sistematis	
		29. Pencerminan satu kesatuan kegiatan	
	Pendukung penyajian materi	30. Kejelasan tabel	2
		31. Tabel komunikatif	
Kegrafisan		32. Desain sampul memiliki pusat pandangan	5
		33. Keserasian dengan halaman	
		34. Kejelasan gambar	
		35. Kejelasan penggunaan huruf	
		36. Ke proposionalan spasi dan susunan teks	
Jumlah			36

Sumber: Modifikasi dari Depdiknas (2008)

B. Kajian Keilmuan

Karakteristik materi yang sesuai untuk penerapan model pembelajaran PBL yaitu memiliki isu-isu yang mengandung konflik atau fenomena yang terjadi di lingkungan. Bersifat nyata atau familiar bagi peserta didik. Serta sesuai dengan kompetensi yang harus dimiliki peserta didik sesuai dengan kurikulum yang berlaku. Materi yang digunakan dalam penelitian ini yaitu interaksi makhluk hidup dengan lingkungan. Materi tersebut mengandung isu-isu mengenai interaksi antara makhluk hidup dengan lingkungan, selain itu materi tersebut juga bersifat nyata atau ada disekitar lingkungan peserta didik. Dalam kurikulum 2013, materi interaksi makhluk hidup dengan lingkungan terdapat dalam KD 3.7 dan 4.7. berikut ini adalah kajian mengenai materi interaksi makhluk hidup dengan lingkungan.

1. Pengertian Lingkungan

Anies (2006:2) menyatakan pengertian lingkungan (*environment*) adalah sekeliling tempat organisasi beroperasi, termasuk udara, manusia, air, tanah, sumber daya alam, flora, fauna, serta hubungan di antaranya. Sedangkan menurut pengertian yuridis berdasarkan UU NO 32 tahun 2009, lingkungan hidup adalah kesatuan ruang dengan semua benda, daya, keadaan, dan makhluk hidup, termasuk manusia dan perilakunya, yang mempengaruhi alam itu sendiri, kelangsungan perikehidupan, dan kesejahteraan manusia serta makhluk hidup lain.

Berdasarkan uraian di atas, dapat diartikan bahwa lingkungan adalah semua benda, daya dan kondisi yang terdapat dalam suatu tempat atau ruang manusia atau makhluk hidup lainnya berada dan dapat mempengaruhi hidupnya.

Lingkungan makhluk hidup tersusun dari komponen biotik dan komponen abiotik. Komponen biotik meliputi semua makhluk hidup di bumi, baik tumbuhan maupun hewan. Selain itu komponen biotik juga meliputi tingkatan-tingkatan organisme yang meliputi individu, populasi, komunitas, ekosistem, bioma dan biosfer. Tingkatan-tingkatan organisme makhluk hidup tersebut dalam ekosistem akan saling berinteraksi, saling mempengaruhi membentuk suatu sistem yang menunjukkan kesatuan. Secara lebih terperinci, tingkatan organisasi makhluk hidup adalah sebagai berikut.

a. Individu

Tillery (2007:549) menjelaskan bahwa, *the smallest living unit is the individual organism*. Sedangkan Maskoeri Jasin (2002:162) menjelaskan bahwa individu merupakan satuan struktur yang membangun kehidupan dalam bentuk makhluk hidup. contohnya: pohon jambu, pohon pisang, seekor kucing, dan lain-lain.

b. Populasi

Campbell (2008:353) menjelaskan bahwa populasi adalah sekelompok individu dari satu spesies yang hidup di daerah umum yang sama. Populasi dapat dikatakan sebagai kumpulan individu suatu

spesies makhluk hidup yang sama (Maskoeri Jasin 2002:163). Sedangkan Tillery (2007:549) menjelaskan hal yang sama bahwa, populasi adalah sekelompok organisme yang memiliki spesies sama. Misalnya populasi yang ada di sawah antara lain sekelompok tanaman padi, sekelompok belalang, sekelompok siput, sekelompok semanggi dan sekelompok tikus. Populasi berhubungan dengan individu, waktu dan tempat. Suatu populasi dapat bertambah karena terjadinya kelahiran (natalitas) atau adanya pendatang masuk (imigrasi) dan dapat berkurang karena terjadinya kematian (mortalitas) atau adanya perpindahan keluar (emigrasi). Selain itu penurunan jumlah populasi akan terjadi secara mencolok bila terjadi gangguan yang drastis terhadap lingkungannya, seperti karena wabah hama dan penyakit atau bencana alam. Dengan adanya pertambahan dan penurunan suatu populasi maka populasi itu sifatnya dinamis. Populasi juga memiliki sifat penyebaran umur, sifat adaptasi, sifat ketahanan dan sifat kepadatan. Kepadatan populasi menunjukkan penyebaran anggota populasi yang menghuni suatu tempat. Kepadatan populasi juga berkaitan erat dengan jumlah anggota atau individu pembentuk populasi dibandingkan dengan luas daerah yang ditempatinya (Campbell, 2008:354-358).

c. Komunitas

Komunitas adalah sekelompok populasi berbeda spesies yang hidup cukup dekat sehingga saling berinteraksi (Campbell, 2008:379).

Hal yang sama dijelaskan oleh Tillery (2007:549) mengenai pengertian komunitas yaitu interaksi sekelompok populasi berbeda spesies. Misalnya populasi semut, populasi kutu daun, populasi pohon tempat mereka hidup membentuk suatu komunitas.

d. Ekosistem

Tingkat organisasi yang lebih tinggi dari komunitas adalah ekosistem. Ekosistem tidak hanya mencakup serangkaian spesies. Suatu ekosistem dapat mencakup area yang luas, misalnya hutan, padang rumput, dan sungai.

Interaksi pada ekosistem dapat terjadi pada intraspecies dan antarspecies yang mencakup kompetisi, predasi, simbiosis (termasuk komensalisme, mutualisme, dan parasitisme) (Campbell, 2008:380).

1) Kompetisi

Kompetisi antarspecies adalah interaksi yang terjadi sewaktu individu-individu spesies berbeda bersaing memperebutkan sumber daya. Misalnya, gulma yang tumbuh di kebun bersaing dengan tumbuhan memperebutkan nutrisi tanah dan air.

2) Predasi

Predasi adalah istilah untuk interaksi menguntungkan dan merugikan (+/-) antara spesies yang salah satu spesiesnya, predator, membunuh dan memangsa spesies yang lain.

3) Simbiosis

Simbiosis adalah semua interaksi entah itu interaksi berbahaya, bermanfaat, atau netral.

a) Parasitisme

Parasitisme (*parasitism*) adalah interaksi simbiotik menguntungkan dan merugikan (+/-) dengan satu organisme, parasit memperoleh nutrisi dari organisme lain, inang (*host*), yang dirugikan dalam proses tersebut. Misalnya cacing pita yang hidup di dalam tubuh inang, disebut endoparasit. Parasit yang makan dipermukaan luar inang, misalnya tungau dan kutu, disebut ektoparasit.

b) Mutualisme

Simbiosis mutualistik, atau mutualisme (*mutualism*), adalah interaksi antarspesies yang menguntungkan kedua spesies (+/+). Misalnya tumbuhan berbunga yang memiliki nektar memikat hewan yang berfungsi dalam polinasi atau penyebaran biji.

c) Komensalisme

Interaksi antara spesies yang menguntungkan yang satu namun tidak merugikan atau membantu spesies yang satu lagi (+/0) disebut komensalisme (*commensalism*). Misalnya alga yang hidup di cangkang penyu air atau teritip, kuntul kerbau dan kerbau.

e. Bioma

Bioma adalah ekosistem-ekosistem yang terbentuk karena perbedaan letak geografis dan astronomis. Berdasarkan curah hujan dan intensitas cahaya matahari bioma terbagi menjadi beberapa jenis, yaitu: tundra, taiga, gurun, padang rumput, hutan gugur dan hutan hujan tropis.

Komponen biotik yang merupakan semua makhluk hidup yang terdapat dalam suatu ekosistem dapat dibedakan dalam tiga kelompok utama yaitu sebagai berikut.

1) Produsen

Produsen adalah makhluk hidup yang dapat menghasilkan makanan sendiri. Yang termasuk dalam kelompok ini adalah tumbuhan hijau atau tumbuhan yang mempunyai klorofil serta organisme autotrof. Organisme autotrof yaitu organisme yang mampu menyediakan makanan sendiri yang berupa bahan organik dari bahan anorganik dengan bantuan energi seperti matahari dan kimia. Di dalam ekosistem perairan, komponen biotik yang berfungsi sebagai produsen adalah berbagai jenis alga dan fitoplankton.

2) Konsumen

Konsumen adalah makhluk hidup yang memperoleh energi dari bahan makanan yang dibuat oleh produsen. Yang termasuk dalam kelompok ini adalah manusia dan hewan. Karena tidak dapat membuat makanan sendiri dan selalu bergantung pada makhluk

hidup lain, maka konsumen bersifat heterotrof. Berdasarkan jenis makanannya, konsumen dapat dibagi menjadi tiga jenis :

a) Hewan herbivora, adalah hewan pemakan tumbuhan. Contohnya: kambing, kelinci, sapi dan sebagainya.

b) Hewan predator, adalah hewan pemakan hewan lain. Hewan predator terbagi atas:

i. Karnivor yaitu binatang buas pemakan hewan berdaging. Contohnya: harimau, singa dan sebagainya.

ii. Insectivor yaitu binatang pemakan serangga. Contohnya: cecak, katak dan sebagainya.

iii. Hewan omnivore, adalah binatang pemakan segala (tumbuhan dan hewan). Contohnya: ayam, babi, tikus dan sebagainya.

c) Dekomposer

Dekomposer atau Pengurai adalah komponen biotik yang berperan menguraikan bahan organik yang berasal dari organisme yang telah mati ataupun hasil pembuangan sisa pencernaan. Makhluk hidup yang berperan sebagai pengurai adalah bakteri dan jamur saprofit. Dengan adanya organisme pengurai, zat mineral atau unsur hara hasil penguraian yang sangat dibutuhkan oleh tumbuhan dapat meresap ke dalam tanah.

Sedangkan komponen abiotik yang umumnya merupakan faktor lingkungan yang mempengaruhi makhluk hidup diantaranya :

a. Suhu

Suhu berpengaruh terhadap ekosistem karena suhu merupakan syarat yang diperlukan organisme untuk hidup. Ada jenis - jenis organisme yang hanya dapat hidup pada kisaran suhu tertentu.

b. Sinar Matahari

Sinar matahari mempengaruhi ekosistem secara global karena matahari menentukan suhu. Sinar matahari juga merupakan unsur vital yang dibutuhkan oleh tumbuhan sebagai produsen untuk berfotosintesis.

c. Air

Air berpengaruh terhadap ekosistem karena air dibutuhkan untuk kelangsungan hidup organisme. Bagi tumbuhan, air diperlukan dalam pertumbuhan, perkecambahannya, dan penyebaran biji. Bagi hewan dan manusia, air diperlukan sebagai air minum dan sarana hidup lain. Misalnya transportasi bagi manusia, dan tempat hidup bagi ikan. Bagi unsur abiotik lain, misalnya tanah dan batuan, air diperlukan sebagai pelarut dan pelapuk.

d. Tanah

Tanah merupakan tempat hidup bagi organisme. Jenis tanah yang berbeda menyebabkan organisme yang hidup di dalamnya juga berbeda. Tanah juga menyediakan unsur-unsur penting bagi pertumbuhan organisme, terutama tumbuhan.

e. Angin

Angin selain berperan dalam menentukan kelembapan juga berperan dalam penyebaran biji tumbuhan tertentu.

f. Garis lintang

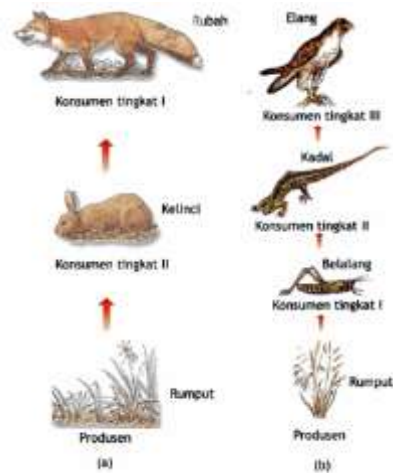
Garis lintang yang berbeda menunjukkan kondisi lingkungan yang berbeda pula. Garis lintang secara tak langsung menyebabkan perbedaan distribusi organisme di permukaan bumi. Ada organisme yang mampu hidup pada garis lintang tertentu saja.

2. Struktur Trofik

Struktur dan dinamika sebuah ekosistem sangat bergantung pada hubungan makan – dimakan antara organisme.

a) Rantai Makanan

Transfer energi makanan ke atas tingkat trofik dari sumbernya di tumbuhan dan organisme autotrof lain (produsen primer) melalui herbivora (konsumen primer) ke karnivora (konsumen sekunder, tersier, dan kuartier) dan pada akhirnya ke dekomposer disebut rantai makanan (*food chain*) (Campbell, 2008:387).



Gambar 1. Rantai Makanan

Sumber: Buku Siswa IPA Biologi SMP Kelas VII (Saktiyono, 2006: 91)

Dalam contoh di atas rumput sebagai produsen, belalang sebagai

konsumen tingkat pertama atau konsumen primer, kadal sebagai

konsumen tingkat kedua atau konsumen sekunder, elang sebagai

konsumen tingkat ketiga atau konsumen tersier.

b) Jaring-Jaring Makanan

Pada jaring-jaring makanan terjadi perpindahan zat makanan dari makhluk hidup ke makhluk hidup yang lebih kompleks, dimana dalam upaya mendapatkan makanan memungkinkan terjadinya suatu bentuk kompetisi, yaitu persaingan beberapa jenis hewan untuk memperebutkan satu jenis makanan yang sama. Lebih jelas dapat dilihat pada Gambar 2 berikut ini.



Gambar 2. Jaringan - jaringan makanan

Sumber: Buku Siswa IPA Biologi SMP Kelas VII (Saktiyono, 2006: 92)

Panah-panah pada gambar di atas menunjukkan proses saling

makan, semua berpangkal pada satu, yaitu tumbuh-tumbuhan yang berhijau daun.

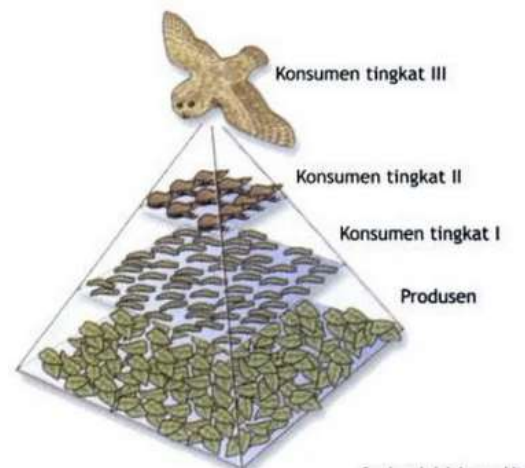
c) Piramida Makanan

Piramida makanan adalah gambaran susunan antar trofik dapat disusun berdasarkan kepadatan populasi, berat kering, maupun kemampuan menyimpan energi pada tiap trofik. Struktur trofik dapat disusun secara urut sesuai hubungan makan dan dimakan antar trofik yang secara umum memperlihatkan bentuk kerucut atau piramid. Piramida makanan berfungsi menunjukkan gambaran perbandingan antar trofik pada suatu ekosistem. Pada tingkat pertama ditempati produsen sebagai dasar, selanjutnya konsumen primer, sekunder, tersier sampai puncak. Setiap tingkatan disebut taraf trofi. Berikut adalah beberapa tingkatan taraf trofi.

1. Tingkat taraf trofi 1 : organisme dari golongan produsen (produsen primer)

2. Tingkat taraf trofi 2: organisme dari golongan herbivora (konsumen primer)
3. Tingkat taraf trofi 3: organisme dari golongan karnivora (konsumen sekunder)
4. Tingkat taraf trofi 4: organisme dari golongan karnivora (konsumen predator)

Berikut ini adalah salah satu contoh piramida makanan.



Gambar 3. Piramida Makanan

Sumber: Buku Siswa IPA Biologi SMP Kelas VII (Saktiyono, 2006: 92)

Pada gambar di atas organisme pada tingkatan trofik rendah (produsen) memiliki jumlah individu lebih banyak. Makin tinggi tingkat trofik, makin sedikit jumlah individunya dalam ekosistem.

3. Perubahan Ekosistem

Perubahan ekosistem dapat terjadi karena dua hal yaitu:

1. Faktor Alam

Faktor alam yang dapat menyebabkan perubahan pada ekosistem misalnya, perubahan iklim, bencana alam seperti banjir, tanah longsor,

gempa bumi, gunung meletus dan lain sebagainya. Perubahan ekosistem karena faktor alam tidak terjadi setiap saat akan tetapi bersifat temporal.

2. Faktor Manusia

Berbeda dari makhluk lain, manusia dilengkapi dengan kecerdasan pikir dan kelengkapan lain untuk mengelola lingkungan. Sekalipun manusia tergantung pada lingkungan, akan tetapi manusia memiliki kemampuan untuk memanipulasi kebutuhan hidupnya. Namun demikian, makin banyak penduduk dunia, kebutuhan akan pangan, sandang, dan perumahan makin meningkat. Perambahan hutan menjadi tak terhindarkan, penggunaan bahan beracun, dan lainnya agar persediaan bahan pangan tetap ada menjadi pilihan. Jika tidak ditangani dengan hati-hati dapat menimbulkan masalah lingkungan baik secara lokal maupun secara global.

C. Penelitian yang Relevan

Penelitian yang relevan dengan penelitian yang peneliti lakukan adalah:

1. Mardiyanti Septiningtyas (2015), berjudul Pengembangan LKPD IPA Berbasis Problem Based Learning Pada Tema Pemanasan Global Untuk Meningkatkan Keterampilan Proses Sains Peserta didik SMP. Berdasarkan hasil penelitiannya, Produk hasil penelitian ini adalah (1) LKPD IPA dengan model problem based learning yang dikembangkan dinilai layak oleh ahli dan praktisi. LKPD ditinjau dari aspek kesesuaian isi, kebahasaan, penyajian dan kegrafikan dengan memperoleh nilai A dengan kategori sangat baik. (2) LKPD IPA dengan model problem based learning dapat meningkatkan keterampilan proses peserta didik.

2. Ilham Handika dan Muhammad Nur Wangid (2013), yang berjudul Pengaruh Pembelajaran Berbasis Masalah Terhadap Penguasaan Konsep dan Keterampilan Proses Sains Peserta didik Kelas V. Berdasarkan hasil penelitiannya, pembelajaran berbasis masalah memberikan pengaruh yang lebih baik dan signifikan terhadap keterampilan proses sains peserta didik dalam hal mengamati, mengelompokkan, mengukur/menghitung, memprediksi, menyimpulkan dan mengkomunikasikan. Simpulan ini dibuktikan dengan nilai sig.= 0,000 lebih kecil dari nilai alpha yang ditentukan sebesar $\alpha=0,05$.

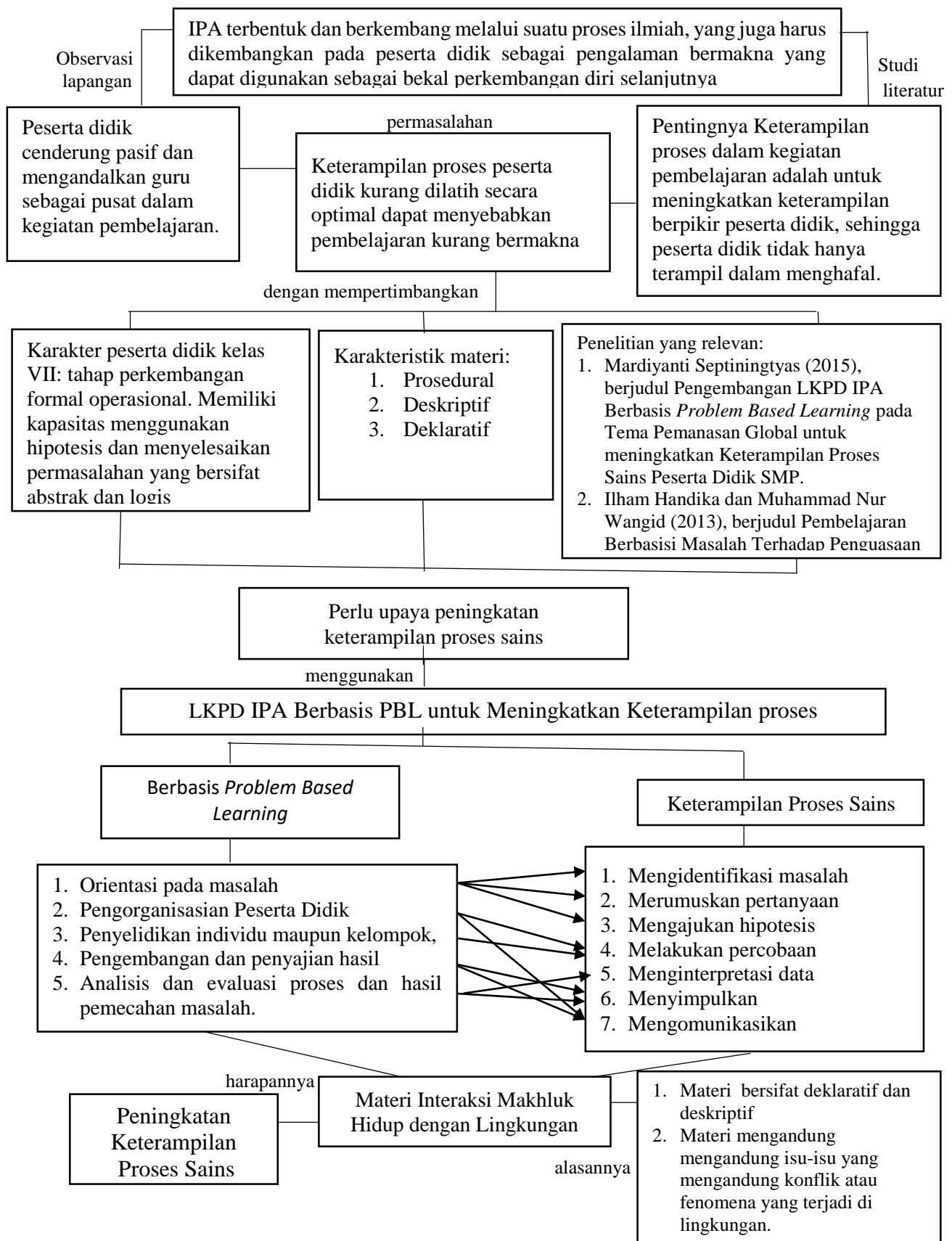
D. Kerangka Berpikir

Proses pembelajaran IPA merupakan pembelajaran yang melibatkan proses sains dalam perolehan konsepnya. Tetapi proses pembelajaran IPA selama ini peserta didik mendapatkan pemahaman mengenai konsep IPA hanya dari penjelasan guru. Pembelajaran IPA diharapkan dapat memberikan pengalaman langsung dalam proses pembelajarannya, diperlukan suatu bahan belajar yang dapat digunakan sebagai alat bantu peserta didik dalam memperoleh konsep-konsep IPA.

LKPD sebagai lembaran-lembaran pedoman kegiatan peserta didik dapat digunakan sebagai alat bantu yang dapat meminimalkan penjelasan guru sebagai satu-satunya sumber pengetahuan bagi peserta didik. LKPD membantu peserta didik menghubungkan konsep awal yang dimiliki dengan konsep-konsep baru, sehingga pembelajaran menjadi lebih mudah diingat. LKPD tidak terlepas dari model pembelajaran yang digunakan

oleh guru, sehingga diperlukan model pembelajaran yang dapat melatih peserta didik memperoleh pemahaman atau konsep IPA melalui pengalaman langsung dengan panduan LKPD. *Problem Based Learning* (PBL) merupakan model pembelajaran yang melibatkan peserta didik dalam pemecahan masalah melalui tahapan-tahapan metode ilmiah.

Berdasarkan alasan di atas maka penulis membuat LKPD yang dapat membantu peserta didik terlibat langsung dalam mendapatkan konsep IPA melalui LKPD berbasis PBL yang dapat meningkatkan keterampilan proses sains peserta didik. Kerangka berpikir pada penelitian ini dapat disajikan dalam bentuk diagram.



Gambar 4. Kerangka Berpikir
Sumber: Dokumentasi Pribadi