

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Model Pembelajaran *Problem Based Learning* (PBL)

2.1.1 Pengertian Model Pembelajaran *Problem Based Learning* (PBL)

Model pembelajaran *Problem Based Learning* (PBL) merupakan suatu model pembelajaran berbasis masalah. Model *Problem Based Learning* menggunakan masalah sebagai sumber pembelajaran, dan peserta didik diminta untuk mencari solusi masalah secara aktif melalui pengalaman langsung (Fitriani *et al.*, 2017). Model pembelajaran ini menitikberatkan pada permasalahan kehidupan nyata yang harus diselesaikan siswa dengan mengembangkan keterampilan berfikir kritis dan pemecahan masalah serta membentuk hubungan antara konsep dan pengetahuan dengan pelajaran yang sedang dipelajari (Dirgatama *et al.*, 2016). Model PBL melibatkan siswa secara aktif untuk menggali pengetahuan (Sudiana & Dari, 2022). Model PBL memusatkan pada pembelajaran yang bermakna dan berbasis masalah agar proses pembelajaran berjalan efektif dan tujuan pembelajaran tercapai. Tujuan dari *Problem Based Learning* (PBL) adalah untuk membantu siswa untuk memperoleh pengetahuan yang beragam, pembelajar mandiri, keterampilan memecahkan masalah, kolaborasi dan motivasi instrinsik (Wahyuni, 2019).

Beberapa pendapat mengenai pembelajaran model PBL, menurut Lendeon dan Poluakan (2022) model *Problem based learning* yaitu suatu model pembelajaran berdasarkan pada beberapa permasalahan yang memerlukan inkuiri autentik (penelitian yang memerlukan solusi nyata terhadap masalah nyata). Menurut Esema *et al* (2012) Pembelajaran PBL menggunakan permasalahan kehidupan nyata sebagai konteks untuk mengajarkan keterampilan berfikir kritis dan pemecahan masalah serta meningkatkan pengetahuan dan pemahaman mata pelajaran. Menurut Assegaff dan Sontani (2016) PBL merujuk pada metode pembelajaran yang memfokuskan keterampilan pemecahan masalah siswa dengan pembelajaran yang inspirasi, berfikir kelompok dan menggunakan informasi terkait. Menurut Hotimah (2020) PBL membantu meningkatkan kemampuan yang dibutuhkan siswa di era globalisasi. Menurut Purba (2015) tahapan PBL membantu peserta didik aktif dalam kegiatan mengamati masalah, merumuskan hipotesis,

merencanakan sampai pelaksanaan penelitian, hingga menarik kesimpulan berdasarkan permasalahan yang diberikan.

Berdasarkan pernyataan dari beberapa pendapat diatas terkait pembelajaran PBL disimpulkan bahwa *Problem Based Learning* yaitu suatu model pembelajaran yang membantu peserta didik secara aktif selama proses pembelajaran dengan memberikan permasalahan dalam kehidupan nyata serta siswa dapat mencari solusi dari permasalahan tersebut.

2.1.2 Karakteristik Model Pembelajaran *Problem Based Learning* (PBL)

Karakteristik dari model PBL dengan model lain berbeda. Menurut Arends (2013) karakteristik dari model *Problem Based Learning* (PBL) adalah sebagai berikut:

1. Pengajuan pertanyaan atau masalah
Pembelajaran berbasis masalah memungkinkan siswa belajar tentang masalah sosial nyata dengan mengajukan pertanyaan dan menawarkan berbagai solusi permasalahan.
2. Berfokus pada keterkaitan antar disiplin
PBL memusatkan pada pembelajaran tertentu, namun permasalahan yang diteliti harus diselesaikan.
3. Penyelidikan autentik
Peserta didik diharuskan melakukan penyelidikan nyata untuk menemukan solusi permasalahan. Peserta didik dapat menelaah dan mendeskripsikan masalah, membuat hipotesis, mengumpulkan data dan menganalisis data, melaksanakan penelitian (jika perlu) serta menarik kesimpulan.
4. Menghasilkan produk dan memamerkannya
Siswa dituntut untuk membuat produk tertentu melalui karya nyata atau peragaan yang dapat menunjukkan cara penyelesaian masalah.
5. Kolaborasi
PBL melibatkan siswa berkolaborasi satu sama lain dalam kelompok kecil atau secara berpasangan. Kolaborasi peserta didik dapat mendorong untuk berpartisipasi lebih aktif dalam tugas yang lebih kompleks dan mengembangkan keterampilan sosial.

Menurut Muhammad *et al* (2021) ciri dari model PBL sebagai berikut:

1. Menyajikan sebuah permasalahan dalam proses pembelajaran
2. Masalah yang disajikan berkaitan dengan kehidupan sehari-hari siswa
3. Mengorganisasikan diskusi tentang masalah daripada disiplin ilmu
4. Memberikan peserta didik tanggung jawab maksimal untuk melaksanakan proses belajar secara langsung
5. Membagi peserta didik menjadi beberapa kelompok kecil untuk bekerja sama
6. Peserta didik harus menunjukkan hasil belajar yang sudah dipelajari

Pendapat lain terkait karakteristik model pembelajaran PBL menurut Barrow, Min (2005) diantaranya yaitu:

1. *Learning is student-centered*
Pembelajaran yang mengutamakan peserta didik sebagai subjek pembelajaran serta menjadi pusat pada proses pembelajaran. Teori model konstruktivisme mendukung model PBL yang membantu siswa untuk menggali pengetahuannya sendiri.
2. *Athentic problems form the organizing focus for learning*
Permasalahan yang diberikan berupa permasalahan dunia nyata sehingga siswa dapat mempelajari masalah dan memudahkan siswa untuk mempelajari masalah tersebut serta mengaplikasikannya dalam kehidupan sehari-hari.
3. *New information is a acquired through self-directed learning*
Siswa mungkin belum memahami semua pengetahuan yang diperlukan dalam proses pemecahan masalah, sehingga mungkin akan berusaha untuk mencari sendiri informasi seperti membaca buku atau mencari informasi lain di internet.
4. *Learning occurs in small groups*
PBL dilaksanakan kedalam kelompok kecil untuk memungkinkan terjadinya interaksi ilmiah dan bertukar pendapat sehingga peserta didik dapat membangun pengetahuan secara kolaboratif. Kelompok yang telah dibentuk melakukan pembagian tugas dan penetapan tujuan dengan jelas.
5. *Teachers act at facilitators*

Proses pembelajaran PBL pendidik bertindak sebagai fasilitator. Pendidik tetap memonitor kemajuan kegiatan siswa dan memotivasi siswa untuk mencapai tujuan pembelajaran.

Berdasarkan beberapa pendapat diatas, kesimpulan karakteristik dari model ini yaitu masalah menjadi fokus utama serta menjadi tempat untuk membentuk kemampuan pemecahan masalah, *Student centere* (berpusat pada siswa), pendidik yang berperan sebagai fasilitator, melakukan pembelajaran dengan dibentuk kelompok kecil, dan mengutamakan pembelajaran mandiri dengan mencari informasi – informasi baru dari pengetahuan yang ada.

2.1.3 Sintaks Model *Problem Based Learning* (PBL)

Dalam pelaksanaan model *Problem Based Learning* (PBL), terdiri dari lima tahapan. Menurut Arends (2013) sintaks model pembelajaran *Problem Based Learning* (PBL) terdapat pada **Tabel 2.1** berikut ini.

Tabel 2. 1 Sintaks Model *Problem Based Learning*

| Tahap | Kegiatan Guru |
|---|--|
| Tahap 1 : Memberikan orientasi masalah kepada peserta didik | Guru menjelaskan tujuan pembelajaran dan logistik (bahan dan alat) yang dibutuhkan, memotivasi peserta didik untuk terlibat pada aktivitas pemecahan masalah |
| Tahap 2 : Mengorganisasikan peserta didik | Guru membantu peserta didik mendefinisikan dan mengorganisasikan tugas belajar yang berhubungan dengan masalah tersebut |
| Tahap 3 : Membimbing penyelidikan individual maupun kelompok | Guru mendorong peserta didik untuk mencari informasi yang sesuai, mengadakan eksperimen, mencari penjelasan, dan mengambil keputusan atau solusi dalam melakukan pemecahan masalah |
| Tahap4 : Mengembangkan dan menyajikan hasil karya | Guru membantu peserta didik merencanakan dan menyiapkan karya yang sesuai seperti laporan, video ataupun model dan mempersiapkan presentasi |
| Tahap 5 : Menganalisa dan mengevaluasi proses pemecahan masalah | Guru membantu peserta didik untuk melakukan refleksi atau evaluasi terhadap penyelidikan mereka dan proses – proses yang dilalui |

Menurut Muhammad *et al* (2021) penjelasan dari tahapan model PBL yaitu:

1. **Orientasi siswa pada masalah**
Pendidik menyampaikan tujuan pembelajaran yang ingin dicapai kepada siswa. Pembelajaran dilanjut dengan menyajikan sebuah masalah yang harus diselesaikan siswa. Masalah tersebut diberikan untuk menumbuhkan rasa ingin tahu, kemampuan menganalisis, serta inisiatif. Siswa dipastikan dapat memahami istilah dan konsep dari masalah yang ada.
2. **Mengorganisasi siswa**
Peserta didik yang tergabung dalam sebuah kelompok, memberikan informasi yang mereka ketahui pada masalah tersebut. Kemudian melakukan diskusi yang membahas informasi yang benar dan yang dimiliki siswa. Guru bertanggung jawab untuk membantu siswa untuk mengatur tugas belajar terkait dengan permasalahan yang dihadapi.
3. **Membimbing penyelidikan**
Membantu peserta didik untuk mengumpulkan informasi yang sesuai, melakukan percobaan sampai menemukan solusi masalah.
4. **Mengembangkan hasil karya**
Mendorong peserta didik untuk merencanakan serta menyajikan hasil karya diantaranya seperti seperti model, video laporan dan membagi tugas diantara anggota dalam kelompok.
5. **Analisis dan evaluasi**
Peserta didik diarahkan untuk dapat merefleksi serta mengevaluasi setiap proses yang dilakukan dalam penyelidikan.

2.1.4 Kelebihan Model Problem Based Learning (PBL)

Kelebihan model pembelajaran ini, menurut Haerullah dan Hasan (2017) antara lain yaitu:

a. Kelebihan

1. Pembelajaran PBL dapat menumbuhkan motivasi dan meningkatkan kegiatan pembelajaran siswa.
2. Membantu peserta didik mengaplikasikan pengetahuan yang dimiliki untuk mempelajari masalah yang terjadi di dunia nyata.

3. PBL dapat mendorong peserta didik untuk mengembangkan pengetahuan baru dan bertanggung jawab dalam pembelajaran yang dilakukan.
4. Membantu siswa untuk mengembangkan kemampuan siswa dalam berpikir kritis dan penyesuaian pengetahuan baru.
5. Siswa diberikan kesempatan untuk menggunakan pengetahuan yang dimiliki dalam kehidupan nyata.
6. Membantu menumbuhkan minat belajar siswa.
7. Memungkinkan siswa untuk menggunakan ide-ide yang dipelajari dalam menyelesaikan masalah di kehidupan nyata.

2.2 Literasi Sains

2.2.1 Pengertian Literasi Sains

Literasi sains (*Science Literacy*) terdiri dari dua kata latin yaitu *Literatus* (melek huruf) dan *Scientia* (memiliki pengetahuan). *Programme For International Student Assesment* (PISA) mengartikan sebagai kemampuan menggunakan pengetahuan sains, mengidentifikasi pertanyaan dan menarik kesimpulan berdasarkan bukti – bukti, dalam rangka memahami serta membuat keputusan berkenaan dengan alam dan perubahan yang dilakukan dengan alam melalui aktivitas manusia (OECD, 2015). Sejalan dengan pengertian literasi tersebut, beberapa pengertian literasi menurut Suidiana dan Dari (2022) literasi yaitu kemampuan individu dalam menerapkan konsep sains yang dimilikinya untuk menyelesaikan permasalahan dalam kehidupan nyata. Menurut Toharudin *et al.* (2011) literasi sains didefinisikan sebagai kemampuan seseorang untu memahami dan mengkomunikasikan sains secara lisan dan tulisan, menggunakan pengetahuan untuk memecahkan masalah dan memiliki sikap serta kepedulian yang tinggi terhadap diri dan lingkungannya saat membuat keputusan.

Kemampuan literasi berperan penting bagi peserta didik terhadap ketertarikan dan reaksi peserta didik terkait masalah yang berhubungan dengan sains dan teknologi yang mempengaruhi kehidupan manusia (Suidiana & Dari, 2022). Kemampuan literasi didefinisikan kemampuan seseorang untuk mengorganisasikan, menganalisis dan menginterpretasi data kuantitatif dan informasi sains, serta memahami dan menganalisis metode yang digunakana dalam

penelitian saintifik (Wahyuni, 2019). Literasi sains diartikan yaitu memahami sains dan menerapkannya dalam kehidupan bermasyarakat.

Penekanan literasi sains tidak sekedar memberikan pengetahuan dan pemahaman tentang konsep dan proses sains tetapi juga membantu peserta didik untuk mengambil keputusan dalam kehidupan bermasyarakat (Narut & Supradi, 2019). Siswa yang mempunyai literasi sains dapat menggunakan pengetahuannya untuk menjawab masalah atau fenomena yang terkait dengan sains di lingkungan sekitar. Literasi sains penting karena membantu siswa memahami dan menggunakan pengetahuan sains secara bermakna, berfikir kritis dan mengambil keputusan yang memadai pada permasalahan di kehidupan siswa (Pratiwi *et al.*, 2019). PISA menilai literasi sains dengan mengukur tingkat pemahaman tetapi juga pada proses sains dan kemampuan menggunakan pengetahuan siswa dalam menghadapi situasi nyata, baik sebagai individu, masyarakat serta warga dunia (Firman, 2007).

2.2.2 Domain Literasi Sains

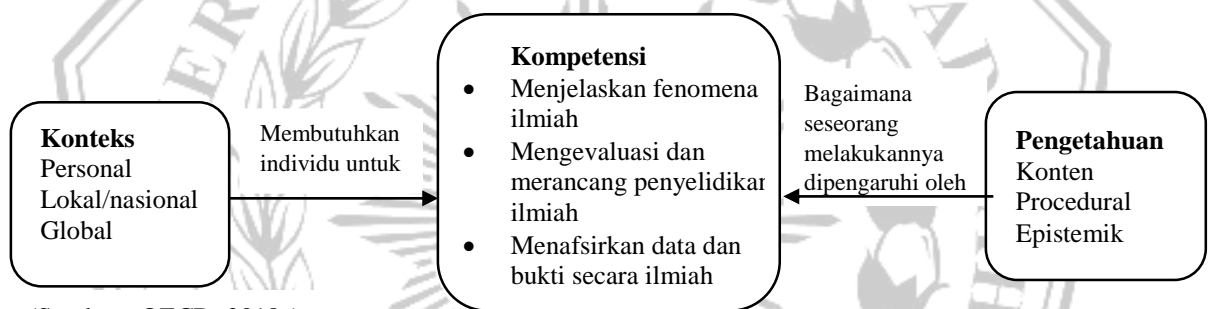
Domain menurut *framework* PISA 2018 terdiri dari tiga aspek yang saling terkait yaitu konteks (*context*), kompetensi (*competencies*), pengetahuan (*knowledge*) (OECD, 2018a).

Tabel 2.2 Aspek kerangka penilaian literasi sains

| | |
|-------------|--|
| Konteks | Isu – isu pribadi, lokal/nasional dan global, baik saat ini maupun sejarah, yang menuntut pemahaman pengetahuan dan teknologi |
| Pengetahuan | Pemahaman tentang fakta utama, konsep, dan teori penjelasan yang membentuk dasar pengetahuan ilmiah. Pengetahuan tersebut meliputi pengetahuan tentang dunia alam dan artefak teknologi (pengetahuan konten), pengetahuan tentang bagaimana ide-ide tersebut diproduksi (pengetahuan prosedural), dan pemahaman tentang alasan yang mendasari prosedur ini dan pembenaran penggunaannya (pengetahuan epistemik). |
| Kompetensi | Kemampuan menjelaskan fenomena secara ilmiah, mengevaluasi dan merancang penyelidikan ilmiah, serta menginterpretasikan data dan bukti ilmiah |

(Sumber : OECD, 2018a)

Menurut Kimianti (2019), dalam domain konteks seseorang harus memiliki kemampuan untuk mencerminkan aspek yang terdapat pada domain kompetensi, domain pengetahuan dapat dipengaruhi oleh domain kompetensi. Jadi, dapat disimpulkan domain kompetensi merupakan gambaran keseluruhan dari literasi sains. Kompetensi ini memerlukan pengetahuan konten untuk menjelaskan fenomena ilmiah dan teknologi. Kompetensi membutuhkan pengetahuan epistemis untuk melakukan penyelidikan ilmiah, teori, hipotesis, dan data. Pengetahuan prosedural dan epistemis diperlukan untuk menentukan pertanyaan yang sesuai dengan penyelidikan ilmiah dan untuk menilai prosedur yang telah digunakan tepat. Berbagai bentuk pengetahuan ilmiah dibutuhkan untuk melakukan tiga kompetensi literasi ilmiah. PISA 2015 yang memfokuskan pada penilaian anak berusia 15 tahun yang dapat menunjukkan kompetensi secara tepat dalam konteks pribadi, lokal, nasional dan global.



(Sumber : OECD, 2018a)

Gambar 2. 1 Keterkaitan antara ketiga aspek tersebut

1. Konteks

Konteks menjadi salah satu bagian indikator dari literasi sains. Konteks berisi kondisi yang berhubungan dengan pengaplikasian konsep sains pada kehidupan sehari – hari. Konteks menurut PISA adalah materi pengetahuan yang mengangkat permasalahan pilihan dalam lingkup pribadi/personal, lokal/nasional dan global yang menyesuaikan dengan kurikulum pendidikan. Berikut konteks literasi sains dapat dilihat pada **Tabel 2.3**.

Tabel 2. 3 Konteks Literasi Sains

| Konteks | Personal (diri, keluarga dan kelompok sebaya) | Lokal/nasional (Masyarakat) | Global (Kehidupan di Seluruh Dunia) |
|---|--|--|---|
| Kesehatan dan penyakit | Pemeliharaan kesehatan, kecelakaan, gizi | Pengendalian penyakit, transmisi sosial, pilihan makanan, kesehatan masyarakat | Epidemi, penyebaran penyakit menular |
| Sumber daya alam | Konsumsi pribadi bahan dan energi | Pemeliharaan populasi manusia, kualitas hidup, keamanan produksi dan distribusi makanan, pasokan energi | Sistem alam yang terbarukan dan tidak terbarukan, pertumbuhan populasi, penggunaan spesies secara berkelanjutan |
| Kualitas lingkungan | Tindakan ramah lingkungan, penggunaan dan pembuangan bahan | Distribusi populasi, pembuangan limbah, dampak lingkungan | Keanekaragaman hayati, kelestarian ekologis, pengendalian pencemaran, produksi dan hilangnya tanah /biomassa |
| Bahaya | Penilaian resiko dari pilihan gaya hidup | Perubahan cepat (gempa bumi, cuaca buruk), perubahan lambat dan progress (erosi pantai, sedimentasi), penilaian resiko | Perubahan iklim, dampak komunikasi modern |
| Pembatas ilmu pengetahuan dan teknologi | Aspek ilmiah dari hobi, teknologi personal, musik dan aktivitas olahraga | Bahan perangkat dan proses baru, modifikasi genetik, teknologi kesehatan dan transportasi | Kepunahan spesies, eksplorasi ruang, asal dan struktur alam semesta |

(Sumber : OECD, 2015)

Konteks penilaian PISA 2018 yaitu personal (diri/keluarga dan kelompok sebaya), lokal/nasional (masyarakat) dan global (kehidupan di seluruh dunia). Konteks tersebut menggunakan teknologi atau beberapa kasus untuk mengukur pengetahuan peserta didik dalam proses dan praktik untuk meningkatkan pengetahuan ilmiah. Konteks yang dipilih sesuai dengan minat dan kehidupan siswa.

2. Kompetensi

Domain kompetensi sebagai proses seseorang dalam mengajukan jawaban atas pertanyaan atau penyelesaian permasalahan ilmiah (Rini *et al.*, 2021). Menurut PISA kompetensi literasi sains yang diukur terdiri dari tiga yaitu menjelaskan fenomena ilmiah, merancang dan mengevaluasi penyelidikan ilmiah, serta

menggunakan bukti ilmiah (OECD, 2015). Aspek dan indikator domain kompetensi literasi sains terdapat pada **Tabel 2.4**.

Tabel 2. 4 Indikator literasi sains aspek kompetensi

| Kompetensi | Indikator |
|--|--|
| Menjelaskan fenomena ilmiah | Mengenali, mengajukan dan mengevaluasi penjelasan untuk berbagai fenomena alam dan teknologi melalui: <ol style="list-style-type: none"> 1. Mengingat dan menerapkan pengetahuan ilmiah yang tepat 2. Mengidentifikasi, menggunakan dan menghasilkan model yang jelas dan representasi 3. Membuat dan membenarkan prediksi 4. Mengajukan hipotesis yang jelas 5. Menjelaskan penerapan dari pengetahuan ilmiah untuk masyarakat |
| Mengevaluasi dan merancang penyelidikan ilmiah | Menjelaskan dan menilai penelitian ilmiah, serta mengusulkan cara – cara mengatasi permasalahan ilmiah dengan menunjukkan kemampuan: <ol style="list-style-type: none"> 1. Mengidentifikasi pertanyaan ilmiah yang dieksplorasi dari penelitian yang diberikan 2. Membedakan pertanyaan yang memungkinkan untuk diselidiki secara ilmiah 3. Mengusulkan cara mengeksplorasi pertanyaan yang diberikan secara ilmiah 4. Mengevaluasi cara mengeksplorasi pertanyaan yang diberikan secara ilmiah 5. Menjelaskan dan mengevaluasi berbagai cara yang digunakan oleh ilmuwan untuk memastikan keandalan data dan objektivitas dan generalisasi penjelasan |
| Menafsirkan data dan bukti secara ilmiah | Menganalisis dan mengevaluasi data ilmiah, mengklaim dan memberikan argument dalam berbagai representasi serta menarik kesimpulan yang tepat dengan menunjukkan kemampuan: <ol style="list-style-type: none"> 1. Mengubah data dari suatu representasi ke representasi lain 2. Menganalisis dan menafsirkan data serta menarik kesimpulan yang tepat 3. Mengidentifikasi asumsi, bukti dan penalaran dalam teks ilmu terkait 4. Membedakan antara argument yang didasarkan pada bukti ilmiah dan teori dengan yang didasarkan pada pertimbangan lain 5. Mengevaluasi argument ilmiah dan bukti ilmiah dari berbagai sumber (misalnya Koran, internet, jurnal) |

(Sumber :OECD, 2018a)

Penjelasan dari beberapa kompetensi tersebut yaitu:

- 1) Menjelaskan fenomena ilmiah, yaitu mengaplikasikan pengetahuan sains dalam situasi tertentu, mendeskripsikan fenomena, memprediksi perubahan dan menemukan deskripsi, eksplanasi dan prediksi yang sesuai (Asyhari & Hartati, 2015).

- 2) Merancang dan mengevaluasi penyelidikan ilmiah, yaitu keterampilan menggunakan pengetahuan dan pemahaman tentang penelitian ilmiah, mengidentifikasi pertanyaan dan metode pendekatan yang dapat digunakan, menyampaikan cara yang mungkin dapat menjawab pertanyaan serta mengevaluasi data dengan penjelasan umum yang objektif dalam penelitian ilmiah (Kurniasih, *et al.*, 2021).
- 3) Menggunakan bukti ilmiah, yaitu menafsirkan bukti ilmiah dan membuat kesimpulan, membenarkan atau menolak kesimpulan dan mengidentifikasi asumsi yang dibuat dalam membuat kesimpulan, menyampaikan hasil kesimpulan terkait bukti dan alasan kesimpulan, serta melakukan refleksi (Asyhari & Hartati, 2015).

3. **Pengetahuan**

Dimensi pengetahuan dalam literasi sains terdiri dari pengetahuan konten, pengetahuan prosedural, dan pengetahuan epistemik (OECD, 2015).

- 1) **Pengetahuan konten**
Pengetahuan konten mencakup materi yang terkait (dengan konsep – konsep, hukum, dan teori) dalam bidang biologi, fisika, kimia, serta ilmu bumi dan antariksa yang berkaitan dengan kehidupan nyata. Pengetahuan yang dipilih adalah konsep – konsep ilmiah yang penting dengan tingkat perkembangan siswa yang berusia 15 tahun.
- 2) **Pengetahuan prosedural**
Pengetahuan prosedural mencakup pengetahuan yang berkaitan dengan metode ilmiah yang digunakan untuk memperoleh data yang valid dan akurat. Prosedur ilmiah yang digunakan meliputi mengidentifikasi variabel, melaksanakan observasi, menggunakan pengukuran dengan berbagai peralatan, mereplikasi penyelidikan, mengolah dan menyajikan data serta merumuskan temuan atau kesimpulan. Dalam melakukan penyelidikan ilmiah dengan tujuan menghasilkan bukti ilmiah, seseorang perlu memiliki pengetahuan prosedural.
- 3) **Pengetahuan epistemik**

Pengetahuan epistemik yaitu pengetahuan yang digunakan untuk membentuk dan mendeskripsikan aspek penting dalam proses penciptaan pengetahuan ilmiah. Siswa menggunakan pengetahuan epistemic untuk menjelaskan contoh perbedaan antara teori dan hipotesis ilmiah atau fakta dan observasi ilmiah (OECD, 2018a).

2.2.3. Kemampuan Literasi Sains Peserta Didik Di Indonesia

Berdasarkan pengertian literasi sains yang disebutkan diatas, diketahui bahwa literasi sains sebagai kemampuan seseorang dalam menggunakan, mengkomunikasikan serta mengaplikasikan pengetahuan sains untuk menyelesaikan permasalahan yang ada di masyarakat. *Programme for International Student Assesment* (PISA) mempunyai tujuan untuk memantau pencapaian hasil belajar siswa serta meninjau secara berkala aspek literasi membaca, matematika dan sains (Narut & Supradi, 2019). Indonesia menjadi bagian Negara yang konsisten mengikuti penilaian PISA setiap 3 tahun sekali. Data kemampuan literasi sains peserta didik Indonesia masih sangat rendah, sebagaimana yang terdapat pada **Tabel 2.5** berikut.

Tabel 2. 5 Hasil Studi PISA kemampuan Literasi Sains Peserta Didik

| Tahun | Skor Rata – rata Indonesia | Skor Rata – rata PISA | Peringkat | Jumlah Negara Peserta |
|-------|----------------------------------|--------------------------|-----------|-----------------------------|
| 2000 | 393 | 500 | 38 | 41 |
| 2003 | 395 | 500 | 38 | 40 |
| 2006 | 393 | 500 | 50 | 57 |
| 2009 | 385 | 500 | 60 | 65 |
| 2012 | 375 | 500 | 64 | 65 |
| 2015 | 403 | 500 | 62 | 70 |
| 2018 | 396 | 500 | 70 | 78 |

(Sumber :OECD, 2018)

Literasi sains penting agar peserta didik tidak sekedar memahami sains sebagai sebuah konsep, tetapi dapat menerapkan sains dalam kehidupan nyata. Menurut Sutrisna (2021) literasi sains sangat penting dikarenakan yaitu:

1. Memberikan kepuasan dan kenikmatan sendiri yang diperoleh dari pemahaman dan pembelajaran ilmu-ilmu alam
2. Seseorang memerlukan informasi serta pemikiran ilmiah untuk mengambil keputusan

3. Seseorang perlu menggunakan kemampuannya untuk menanggapi isu – isu penting terkait sains dan teknologi.
4. Literasi sains sangat penting dalam dunia kerja sehingga memerlukan pembelajaran ilmiah, penalaran, berfikir kreatif, pengambilan keputusan dan pemecahan masalah.

2.3 Materi Pencemaran Lingkungan

Salah satu sub bab ekologi dan keanekaragaman hayati Indonesia yang mempelajari tentang pengaruh manusia terhadap lingkungan oleh siswa tingkat SMP/MTs pada kelas VII di semester genap. Kajian materi pada sub bab pengaruh manusia terhadap lingkungan yang kaitannya erat dengan literasi sains, dimana materi ini membahas tentang pertanian dan produksi pangan, kerusakan habitat, polusi dan konservasi. Isi dari materi tentang kegiatan manusia yang dapat memengaruhi keberadaan ekosistem. Penelitian ini diterapkan pada materi pencemaran (polusi) lingkungan. Pemilihan materi ini karena mengambil pada permasalahan sosial disekitar lingkungan siswa. Pencemaran lingkungan merupakan perubahan kondisi lingkungan akibat ulah manusia yang melebihi ambang batas toleransi ekosistem sehingga menyebabkan kualitas lingkungan menurun dan tidak bisa berfungsi sesuai dengan peruntukannya (Herlina & Iskandar, 2020). Materi pada pencemaran lingkungan membahas tentang masalah yang ada di kehidupan sehari - hari siswa, seperti jenis – jenis pencemaran lingkungan yaitu pencemaran tanah, udara dan air. Dampak dari pencemaran lingkungan membantu siswa untuk terlibat dalam menentukan lingkungan yang tercemar serta cara menanggulangi pencemaran lingkungan, limbah dan pemanfaatannya. Memaparkan data pengamatan pada proses pencemaran terhadap ekosistem dan upaya penganggulangnya. Penyampaian materi pembelajaran berbantuan media dalam bentuk gambar atau video interaktif serta percobaan langsung yang dilakukan sesuai bahasan pokok materi.

2.3.1 Pengertian Pencemaran Lingkungan

Lingkungan merupakan tempat hidup sekaligus menjadi tempat penampungan limbah hasil aktivitas manusia. Lingkungan memiliki kemampuan bertahan dalam keadaannya dan menetralkan diri kembali ke keadaan awal jika limbah tersebut masih berada dalam batas daya dukung lingkungan tersebut. Lingkungan dapat menerima limbah yang berasal dari rumah tangga maupun industri yang ada di lingkungan tersebut. Hal ini menyebabkan terjadinya perubahan keadaan kualitas lingkungan baik itu air, tanah dan udara termasuk flora, fauna dan mikroorganisme. Khusus untuk mikroorganisme, jenis dan jumlahnya di lingkungan dipengaruhi oleh karakteristik lingkungan dan limbah yang masuk ke lingkungan yang dapat menghambat dan menstimulus pertumbuhan mikroorganisme

Pencemaran lingkungan merupakan satu dari beberapa faktor yang dapat mempengaruhi kualitas lingkungan. Pencemaran lingkungan (*environmental pollution*) merupakan segala sesuatu baik berupa bahan-bahan fisika maupun kimia yang dapat mengganggu keseimbangan ekosistem. Menurut UU RI Nomor 23 Tahun 1997 tentang Pengelolaan Lingkungan Hidup, menyatakan bahwa pencemaran lingkungan adalah masuknya atau dimasukkannya makhluk hidup, zat, energi, dan/atau komponen lain ke dalam lingkungan hidup oleh kegiatan manusia sehingga kualitasnya turun sampai ke tingkat tertentu yang menyebabkan lingkungan hidup tidak dapat berfungsi sesuai dengan peruntukannya. Kerusakan lingkungan akibat pencemaran (polusi) terjadi di mana-mana yang berdampak pada menurunnya kemampuan lingkungan untuk memenuhi kebutuhan manusia. Bahkan, pencemaran dapat menimbulkan berbagai dampak buruk bagi manusia seperti penyakit dan bencana alam. Banyak aktivitas manusia yang tidak disadari menyebabkan terjadi pencemaran, misalnya penggunaan kendaraan bermotor, membuang sampah sembarangan dan membuang sisa limbah ke sungai secara langsung.

2.3.2 Macam – Macam Pencemaran Lingkungan

Menurut tempat terjadinya, pencemaran dapat dikelompokkan menjadi tiga, yaitu pencemaran udara, air, dan tanah.

1. Pencemaran Air

Pencemaran air adalah masuknya atau dimasukkannya makhluk hidup, zat, energi dan atau komponen lain ke dalam air oleh kegiatan manusia, sehingga kualitas air turun sampai ke tingkat tertentu yang menyebabkan air tidak dapat berfungsi sesuai peruntukannya.



Gambar 2. 2 Pencemaran Air

a. Penyebab Pencemaran Air

Pencemaran air dapat terjadi pada sumber mata air, sumur, sungai, rawa-rawa, danau, dan laut. Bahan penyebab pencemaran air dapat berasal dari limbah industri, limbah rumah tangga, dan limbah pertanian. Limbah adalah buangan yang dihasilkan dari suatu proses produksi baik industri maupun domestik (rumah tangga), yang kehadirannya pada suatu saat dan tempat tertentu tidak dikehendaki lingkungan. Salah satu sumber pencemaran adalah deterjen (sabun cuci). Deterjen merupakan salah satu bahan yang bisa menimbulkan pencemaran yang banyak dipakai oleh masyarakat. Hampir setiap hari, setiap keluarga mencuci menggunakan deterjen. Mereka membuang deterjen ke saluran air.

b. Dampak Pencemaran Air

Limbah dari sisa deterjen dan pestisida dapat merangsang pertumbuhan kanker (bersifat karsinogen), menyebabkan gangguan ginjal, dan gangguan kelahiran. Tumpahan minyak di laut karena kebocoran tanker atau ledakan sumur minyak lepas pantai mengakibatkan kematian kerang, ikan, dan larva ikan di laut. Lapisan minyak di permukaan air dapat menghalangi difusi oksigen ke air laut, sehingga berakibat terjadinya penurunan kadar oksigen terlarut. Hal ini akan membahayakan kehidupan di laut.

Dampak pencemaran air bagi lingkungan, diantaranya:

- Terganggunya keseimbangan ekosistem di perairan, bahan rusak dan mati
- Mengancam kelangsungan hidup organisme air
- Berkurangnya pasokan oksigen kedalam air karena limbah logam berat
- Pedangkalan dasar perairan oleh sampah atau pencemar lainnya
- Menimbulkan bau yang tidak sedap
- Menjadi sarang berbagai sumber penyakit (sungai di kota-kota besar)
- Merusak estetika lingkungan karena air menjadi tidak jernih

c. Upaya Mengurangi Pencemaran Air

Pengolahan limbah bertujuan untuk menetralkan air dari bahan-bahan tersuspensi dan terapung, menguraikan bahan *organic biodegradable* (yakni bahan organik yang dapat terurai oleh aktivitas makhluk hidup). Upaya yang dapat dilakukan untuk pencegahan dan penanggulangan pencemaran air diantaranya yaitu:

- 1) Menggunakan deterjen yang ramah lingkungan dan tidak menggunakan deterjen secara berlebihan.
- 2) Menggunakan pupuk organik dan kompos sebagai pengganti pupuk buatan pabrik. Hal ini merupakan alternatif tepat untuk mengurangi pencemaran air oleh nitrat dan pospat. Kompos dan pupuk organik di samping dapat memulihkan kandungan mineral dalam tanah juga dapat memperbaiki struktur dan *aerasi* tanah serta mencegah *eutrofikasi*. Demikian juga pemanfaatan musuh alami dan *parasitoid* dalam pemberantasan hama lebih aman bagi lingkungan. Hama pengganggu populasinya berkurang, tetapi tidak menimbulkan residu pestisida dalam tanah dan dalam tubuh tanaman. Pertanian organik sudah dikembangkan di negara-negara maju. Di samping menghasilkan produk yang aman bagi lingkungan dan kesehatan, produk pertanian organik memiliki nilai jual yang lebih tinggi.
- 3) Menghindari penggunaan racun dan bahan peledak ketika menangkap ikan. Dengan demikian maka kelangsungan regenerasi ikan juga dapat berlangsung baik.

- 4) Mengupayakan pencegahan kebocoran instalasi pengeboran minyak lepas pantai, kebocoran tanker minyak yang dapat menimbulkan tumpahan minyak di laut.

Melakukan perencanaan AMDAL (Analisis Mengenai Dampak Lingkungan) untuk pembangunan kawasan industri. Selain hal tersebut kawasan industri harus memenuhi syarat telah memiliki instalasi pengolahan limbah, jauh dari pemukiman warga, serta seminimal mungkin menghasilkan limbah. Limbah cair dari pabrik sebaiknya disaring, diencerkan, diendapkan dan dinetralkan dulu sebelum dibuang ke sungai. Demikian pula rumah sakit dan peternakan sebaiknya memiliki bak penampungan limbah (*septic tank*) untuk menampung limbah yang dihasilkan

- 5) Melakukan gerakan penghijauan, reboisasi, pembuatan jalur hijau, mempertahankan areal resapan air pada kawasan-kawasan penyangga untuk mencegah terjadinya banjir dan erosi lapisan tanah. Pembuatan sengkedan dan terasering pada lahan miring juga dapat memperkecil laju erosi, yang akhirnya dapat mengurangi tingkat pencemaran karena erosi lapisan tanah.

2. Pencemaran Udara

Udara yang tercemar adalah udara yang mengandung satu atau beberapa zat kimia dalam jumlah banyak sehingga mengganggu manusia, hewan, tumbuhan, dan benda-benda lain di lingkungan.



Gambar 2. 3 Pencemaran Udara

a. Penyebab Pencemaran Udara

Pencemaran udara terjadi karena bercampurnya bahan-bahan pencemar di atmosfer dalam konsentrasi tertentu yang dapat membahayakan kesehatan

manusia atau berdampak pada kehidupan makhluk hidup. Sumber pencemaran udara dapat dibedakan menjadi tiga, yaitu kegiatan manusia, sumber alami, dan sumber lain. Banyak kegiatan manusia yang menimbulkan pencemaran udara. Beberapa diantaranya sebagai berikut:

1) Kegiatan Manusia

- Transportasi atau angkutan yang terdiri atas angkutan laut, dan angkutan udara
- Industri yang menggunakan bahan bakar fosil untuk menggerakkan mesinnya
- Pembangkit listrik yang menggunakan bahan bakar fosil, seperti batu bara untuk menggerakkan mesinnya
- Pembakaran yang meliputi kompor, insinerator, perapian, dan rokok

2) Sumber Alami

Sumber alami yang menyebabkan pencemaran udara sebagai berikut:

- Kebakaran hutan
- Gunung api
- Rawa-rawa
- Nitrifikasi dan denitrifikasi biologi

3) Sumber Lain

Pencemaran udara juga dapat disebabkan oleh sumber lain, seperti:

- Pengangkutan ammonia
- Kebocoran tangki klor, dan
- Tempat pembuangan akhir sampah

Benda yang menyebabkan polusi udara ada bermacam-macam, antara lain karbon monoksida (CO), karbon dioksida (CO₂), nitrogen dioksida (NO₂), oksida belerang (SO₂ dan SO₃), debu, dan asap. Bahan-bahan pencemar tersebut merupakan bahan-bahan yang dihasilkan dari pembakaran mesin kendaraan, mesin-mesin pabrik, dan pembakaran hutan. Salah satu penyebab pencemaran udara adalah karbon monoksida. Karbon monoksida terbentuk dari pembakaran yang tidak sempurna. Kendaraan dan mesin-mesin pabrik yang sudah tua menjadi tidak sempurna pembakarannya dan berakibat terbentuklah karbon monoksida. Salah

satu karbon monoksida yang paling banyak mengganggu manusia adalah karbon monoksida yang berasal dari asap rokok.

b. Dampak Pencemaran Udara

Bahan pencemar lain yang juga sangat berbahaya bagi kesehatan adalah belerang, asap, dan debu. Debu dan asap merupakan bahan-bahan padat kecil yang dapat mengganggu kesehatan pernapasan. Pencemaran udara mengakibatkan kerugian bagi banyak makhluk hidup. Dampak yang ditimbulkan dari pencemaran udara antara lain :

- Menurunkan kualitas udara untuk penafasan semua organisme, terutama manusia sehingga akan menurunkan derajat kesehatan masyarakat.
- Asap kebakaran hutan menyebabkan gangguan iritasi dan infeksi saluran pernapasan akut (ISPA).
- Menyebabkan terjadinya keracunan akibat pengikatan CO₂ hasil dari pencemaran udara.
- Menyebabkan kebocoran lapisan ozon sehingga membuat keseimbangan ekosistem jadi terganggu akibat efek rumah kaca.
- Meningkatkan potensi penyakit kanker kulit, mata, dan katarak.
- Menyebabkan hujan asam karena oksida belerang dan oksida nitrogen hasil pembakaran batu bara yang ada ke udara bereaksi dengan uap air membentuk awan asam (asam sulfat, asam nitrat).

c. Upaya Mengurangi Pencemaran Udara

Beberapa cara yang dapat kita lakukan untuk mengurangi pencemaran udara, diantaranya adalah:

- 1) Menggunakan bahan bakar yang ramah lingkungan untuk kendaraan bermotor
- 2) Mengurangi penggunaan kendaraan bermotor, gunakan sepeda atau berjalan kaki untuk perjalanan yang relatif dekat
- 3) Melakukan gerakan penanaman pohon untuk memperbanyak produksi oksigen
- 4) Mengolah asap pabrik

3. Pencemaran tanah

Pencemaran tanah adalah suatu keadaan dimana bahan kimia buatan manusia masuk dan mengubah lingkungan alami tanah. Pencemaran tanah adalah suatu dampak limbah rumah tangga, industri dan penggunaan pestisida yang berlebihan pada tanah. Pencemaran tanah dapat terjadi karena adanya sampah-sampah anorganik, tertuangnya pestisida dalam dosis yang berlebihan, tumpahan minyak dan merembesnya zat-zat kimia berbahaya dari tempat penampungan limbah industri ataupun rumah tangga ke lapisan permukaan tanah. Pencemaran tanah saling terkait dengan pencemaran udara. Sampah - sampah yang tidak dapat terurai yang ditimbun langsung di tanah menyebabkan tanah rusak dan tidak dapat digunakan untuk kegiatan pertanian.



Gambar 2. 4 Pencemaran Tanah

a. Ciri-ciri pencemaran tanah

Ciri – ciri dari tanah yang tercemar adalah sebagai berikut :

- 1) Telah hilang kesuburannya
- 2) Keasaman pH tanah yang sudah tidak seimbang lagi.
- 3) Mengeluarkan bau busuk
- 4) Kering
- 5) Mengandung berbagai kandungan logam berat dan berbagai sampah anorganik.

b. Penyebab Pencemaran Tanah

Bahan pencemar tanah seperti bahan-bahan padat yang tidak bisa diuraikan, seperti plastik, karet, keramik, genting, gelas, dan kaca. Bahan-bahan tersebut sangat sulit diuraikan, tanah yang banyak mengandung bahan-bahan tersebut menjadi tercemar dan tidak subur. Sampah plastik merupakan sampah yang perlu mendapatkan penanganan serius. Plastik memang sangat praktis digunakan untuk

berbagai keperluan, mulai dari bungkus, alat-alat rumah tangga, alat sekolah, dan bahan bangunan. Sampah plastik-plastik bekas seringkali dibuang sembarangan sehingga mengotori air dan tanah.

Penyebab pencemaran tanah lainnya diantaranya sebagai berikut:

- 1) Sisa pestisida dari kegiatan pertanian yang meresap ke tanah.
- 2) Limbah deterjen yang dibuang ke tanah.
- 3) Pengikisan lapisan humus (topsoil) oleh air.
- 4) Deposit senyawa asam dari peristiwa hujan asam.

c. Dampak Pencemaran Tanah

Dampak pencemaran tanah terhadap kesehatan tergantung pada tipe polutan, jalur masuk ke dalam tubuh, dan kerentanan organisme yang terkena. Pencemaran juga dapat mengganggu keseimbangan ekosistem. Di bidang pertanian, dampaknya adalah menyebabkan penurunan hasil pertanian. Dampak pencemaran tanah lainnya seperti:

- Mengurangi kesuburan tanah
- Menimbulkan penyakit
- Merusak ekosistem
- Menyebabkan pencemaran air dan udara
- Merusak keindahan atau estetika

Sering kali sampah dari berbagai sumber di timbun di suatu lokasi. Penimbunan sampah dapat mencemari lingkungan karena sampah mengeluarkan bau tidak sedap dan air limbah serta membuat pemandangan tidak indah. Timbunan sampah menutupi permukaan lahan sehingga lahan tidak dapat dimanfaatkan untuk bercocok tanam atau keperluan lain. Timbunan sampah juga menghasilkan gas nitrogen dan asam sulfida. Zat merkuri, khrom, dan arsen yang terkandung dalam sampah dapat menimbulkan gangguan pada tumbuhan, sifat biologi tanah, serta merusak struktur dan tekstur tanah. Zat pencemar lain, seperti oksida logam bersifat racun yang mencemari tanah. Sampah anorganik tidak terurai menyebabkan permukaan tanah tidak dapat ditembus oleh akar tanaman dan air sehingga menghambat peresapan air dan mineral ke dalam tanah. Air dan mineral dibutuhkan tanaman agar tumbuhan subur. Jumlah mikroorganisme dalam tanah juga

berkurang karena tanaman sulit tumbuh bahkan mati karena tanaman tidak memperoleh makanan untuk berkembang

d. Upaya Mencegah Pencemaran Tanah

- 1) Pengolahan terhadap limbah industri yang mengandung logam berat yang akan mencemari tanah, sebelum dibuang ke sungai atau ke tempat pembuangan agar dilakukan proses pemurnian.
- 2) Sampah zat radioaktif sebelum dibuang, disimpan dahulu pada sumur- sumur atau tangki dalam jangka waktu yang cukup lama sampai tidak berbahaya, baru dibuang ke tempat yang jauh dari pemukiman, misal pulau karang, yang tidak berpenghuni atau ke dasar lautan yang sangat dalam.
- 3) Penggunaan pupuk, pestisida tidak digunakan secara sembarangan namun sesuai dengan aturan dan tidak sampai berlebihan.
- 4) Usahakan membuang dan memakai detergen berupa senyawa organik yang dapat dimusnahkan/diuraikan oleh mikroorganisme.
- 5) Usaha mencegah terjadinya pencemaran tanah bisa melalui remediasi dan bioremediasi.

Remediasi adalah kegiatan untuk membersihkan permukaan tanah yang tercemar. Ada dua jenis remediasi tanah, yaitu in-situ (atau on-site) dan ex-situ (atau off-site). Remediasi on-site adalah pembersihan di lokasi. Cara ini lebih murah dan lebih mudah. Langkah-langkahnya: pembersihan, venting (injeksi), dan bioremediasi. Remediasi off-site meliputi penggalian tanah yang tercemar dan kemudian dibawa ke daerah yang aman. Setelah di daerah aman, tanah tersebut dibersihkan dari zat pencemar. Caranya: tanah disimpan di bak atau tanki yang kedap, kemudian zat pembersih dipompakan ke bak/tangki tersebut. Selanjutnya, zat pencemar dipompakan keluar dari bak, kemudian diolah dengan instalasi pengolah air limbah. Remediasi off-site ini jauh lebih mahal dan rumit. Bioremediasi adalah proses pembersihan pencemaran dengan menggunakan mikroorganisme (jamur, bakteri). Selain mengatasi pencemaran tanah, bioremediasi juga dilakukan untuk mengatasi pencemaran air. Bioremediasi bertujuan untuk memecah atau mendegradasi zat pencemar

menjadi bahan yang kurang beracun atau tidak beracun (karbon dioksida dan air)

2.4 Pengaruh Model Pembelajaran PBL Terhadap Kemampuan Literasi

Penggunaan model *Problem based learning* (PBL) membantu peserta didik aktif menumbuhkan pengetahuan dengan kerja kelompok. Dalam pembelajaran IPA dengan model PBL dapat membantu terjalinnya interaksi sosial, sehingga peserta didik aktif bekerja kelompok dan mengembangkan inkuiri sains selama penyelidikan berlangsung. Pembelajaran PBL membantu peserta didik menjadi lebih tertarik dengan isu ilmiah selama proses penyelesaian masalah. Peserta didik diharuskan untuk terbiasa mencari informasi secara mandiri, bekerja sama dalam kelompok, menemukan dan merumuskan masalah serta mempunyai kreatifitas yang tinggi. Kegiatan pembelajaran PBL membantu peserta didik untuk mengembangkan rasa ingin tahu siswa, mendorong siswa untuk meneliti dengan metode ilmiah, memungkinkan siswa untuk melakukan penelitian dan menumbuhkan sikap bertanggung jawab siswa terhadap lingkungan disekitarnya.

Implementasi model *Problem based learning* berdasarkan keterkaitan antara sintaks model PBL dengan aspek kemampuan literasi sains untuk membantu siswa dalam menghasilkan karya kontekstual secara individu maupun berkelompok (Taofiq *et al.*, 2018). Pendekatan suatu masalah sebagai titik awal pembelajaran melalui penelitian serta membantu siswa memperoleh pengetahuan baru dan mengembangkan keterampilan analisis dan kritis menjadi pembelajar mandiri. Peningkatan aspek konteks, kompetensi, pengetahuan dan sikap literasi sains dapat dengan menerapkan pembelajaran model PBL (Alatas & Fauziah, 2020). Model PBL menitikberatkan pada permasalahan serta pertanyaan yang mengarahkan peserta didik dalam memecahkan masalah sesuai konsep dan prinsip yang tidak jauh dengan literasi sains dalam membantu siswa memecahkan masalah (Widiana *et al.*, 2020). Menurut Fitriani *et al.* (2017) menyatakan bahwa ada keterkaitan tahapan model PBL dengan literasi sains pada dimensi kompetensi sains. Aspek kompetensi mengidentifikasi isu ilmiah berkaitan dengan tahap orientasi masalah dan mengorganisasikan siswa untuk belajar, aspek menjelaskan fenomena ilmiah berkaitan dengan tahap membimbing investigasi individual dan kelompok, serta

menggunakan bukti ilmiah berkaitan dengan tahap mengembangkan dan mempresentasikan hasil karya, menganalisis dan mengevaluasi proses pemecahan masalah.

Model pembelajaran ini memiliki potensi untuk memunculkan pertanyaan - pertanyaan permasalahan kehidupan sehari – hari sehingga mendorong peserta didik untuk meningkatkan kemampuan berfikir dan memecahkan permasalahan. Pernyataan tersebut menunjukkan model pembelajaran PBL membantu peserta didik secara kritis untuk menelaah pertanyaan kontekstual yang berhubungan dengan konsep sains dalam menyelesaikan masalah. Model pembelajaran PBL menunjukkan keterkaitan antara kegiatan pembelajaran PBL dengan aspek literasi sains (Nuzula & Sudiby, 2022). Aspek konteks sains mempunyai capaian fungsi di fase 1 yaitu peserta didik sebagai subjek pembelajaran sains baik dari domain pribadi hingga global. Aspek konten sains mempunyai capaian fungsi di fase 2 yaitu, siswa mempelajari ide – ide sains berbantuan data dan fakta saintifik. Aspek kompetensi sains di fase 3 memiliki capaian fungsi yaitu, siswa memahami data yang diperoleh melalui penyelidikan ilmiah yang terdapat di fase 3, 4, dan 5.

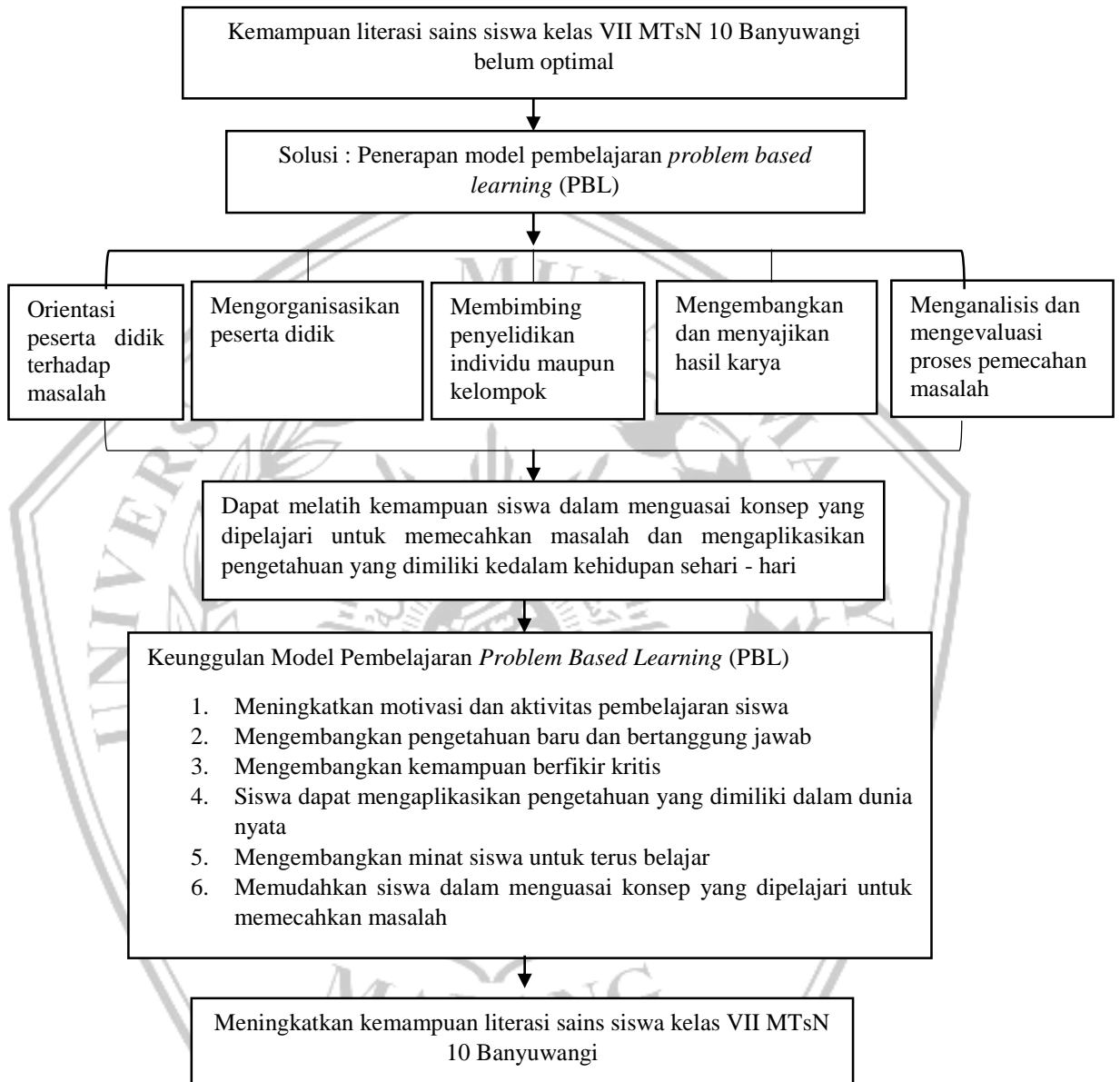
Tabel 2. 6 Interkorelasi fungsi aspek sains dengan aktivitas model PBL

| Aspek Literasi Sains | Capaian Fungsi | Aktivitas dalam pembelajaran PBL |
|-----------------------------|--|--|
| Konteks Sains | Siswa mengenal berbagai subjek dalam pembelajaran sains dan ranah personal sampai global | Orientasi topik masalah (fase 1) |
| Konten Sains | Siswa meninjau konsep – konsep sains berbantuan data dan fakta saintifik | Pengorganisasian materi (fase 2) |
| Kompetensi Sains | Siswa menelaah data – data melalui penyelidikan ilmiah | Proses penyelidikan masalah (fase 3-4-5) |

(Sumber : Hafizah & Nurhaliza, 2021)

2.5 Kerangka Konsep

Kerangka konsep dalam penelitian ini dapat dituliskan secara sistematis seperti berikut ini:



Gambar 2. 5 Kerangka Konsep

2.6 Hipotesis Penelitian

Hipotesis yaitu dugaan sementara yang memerlukan penelitian dan pembuktian lebih lanjut. Hipotesis dalam penelitian ini adalah adanya pengaruh model pembelajaran *Problem Based Learning* (PBL) terhadap peningkatan kemampuan literasi sains siswa kelas VII.

H₀ : Tidak adanya pengaruh model pembelajaran *problem based learning* (PBL) terhadap peningkatan kemampuan literasi sains siswa kelas VII.

H₁ : Adanya pengaruh model pembelajaran *problem based learning* (PBL) terhadap peningkatan kemampuan literasi sains siswa kelas VII.

