

BAB 2 TINJAUAN TEORETIS

2.1 Kajian Pustaka

2.1.1 Kemampuan Pemecahan Masalah

Salah satu keterampilan abad 21 yang harus dimiliki oleh peserta didik adalah kemampuan pemecahan masalah. Teori yang melandasi kemampuan pemecahan masalah adalah teori John Dawey yang mengatakan bahwa pembelajaran menekankan pada pemikiran aktif siswa dalam pemecahan masalah dengan cara mengonstruksi masalah dengan pengetahuan dan pengalaman yang telah didapat. Hal ini akan melatih siswa berpikir logis untuk memecahkan masalah. Kemampuan pemecahan masalah memiliki peranan penting dalam konteks pendidikan. Kemampuan pemecahan masalah merupakan fondasi utama dari sebuah pembelajaran yang mendalam dan berkelanjutan. Kemampuan pemecahan masalah merupakan kemampuan dasar yang harus dimiliki oleh peserta untuk memecahkan masalah sehari-hari. Menurut Kamus Besar Bahasa Indonesia, masalah adalah sesuatu yang harus dipecahkan (diselesaikan). Menurut Purnama et al. (2021) kemampuan pemecahan masalah adalah kemampuan peserta didik dalam menggunakan pengetahuan dan keterampilannya dalam memecahkan masalah yang diberikan oleh guru. Kemampuan pemecahan masalah adalah kemampuan untuk mengambil keputusan dan memberikan solusi terbaik dari beberapa alternatif yang tersedia (Rahayu et al., 2021). Kemampuan memecahkan masalah dapat meningkatkan kreativitas dan kognitif peserta didik serta mampu mengubah perilaku peserta didik dalam menghadapi suatu permasalahan (Luthfi et al., 2019).

Dari beberapa pernyataan tersebut dapat disimpulkan bahwa kemampuan pemecahan masalah merupakan suatu kemampuan atau pengetahuan yang dimiliki oleh seseorang dalam memecahkan suatu permasalahan berdasar pada apa yang diamati, dilihat, dipikirkan dan diingat sesuai dengan kejadian dalam kehidupan nyata. Pemecahan masalah merupakan kemampuan dasar dalam belajar. Pada saat pemecahan masalah, siswa dihadapkan pada sebuah tantangan atau permasalahan yang mengharuskan siswa mencari solusi guna memecahkan permasalahan tersebut. Ditinjau dari kurikulum, kemampuan pemecahan masalah merupakan salah satu tujuan pembelajaran fisika di sekolah meliputi pembelajaran berpikir dan menalar untuk menarik kesimpulan, mengembangkan keterampilan dalam

memecahkan masalah serta mengembangkan kemampuan menyampaikan informasi dan berkomunikasi pada suatu gagasan baik secara lisan, tulisan, gambar, grafik, peta, diagram dan sebagainya.

Tujuan utama dalam pemecahan masalah adalah untuk memperjelas dan memperkuat konsep-konsep dan prinsip pada suatu hukum bidang studi. Selain itu, untuk meningkatkan kompetensi siswa dalam keterampilan intelektual, strategi dan prosedur sehingga dapat menunjukkan perkembangan intelektual. Keberhasilan pemecahan masalah menurut (Lee & Lee, 2020) ditentukan oleh tiga variabel yaitu pengetahuan, keterkaitan konsep dan ide asosiasi serta keterampilan masalah dan pengalaman sebelum pemecahan masalah.

Indikator kemampuan pemecahan masalah yang digunakan pada penelitian ini adalah kemampuan pemecahan masalah menurut (Chang, 1998) dengan indikator pemecahan masalah terdiri dari 4 indikator yaitu Mendefinisikan masalah (*Define the problem*), Mengidentifikasi akar masalah (*Identifying of the problem*), Merumuskan alternatif solusi (*Formulate various alternative solutions*) dan Menentukan solusi terbaik (*Determine the best solution*).

Tabel 2.1 Indikator Kemampuan Pemecahan Masalah

Indikator	Deskripsi
Mendefinisikan masalah (<i>Define the problem</i>)	Peserta didik mampu merumuskan permasalahan dari peristiwa tertentu yang mengandung permasalahan konflik, sehingga siswa memahami permasalahan apa yang akan dipelajari.
Mengidentifikasi akar masalah (<i>Identifying of the problem</i>)	Peserta didik mampu mengumpulkan dan menyusun informasi yang diperlukan, menentukan ciri-ciri, dan menjelaskan hubungan sebab akibat suatu pernyataan.
Merumuskan alternatif solusi (<i>Formulate various alternative solutions</i>)	Peserta didik mampu mencari alternatif solusi pemecahan terhadap salah satu permasalahan, mendorong untuk berekspresi dan berargumentasi
Menentukan solusi terbaik (<i>Determine the best solution</i>)	Peserta didik mampu mengambil keputusan mengenai strategi mana yang dapat diterapkan.

2.1.2 Model Pembelajaran *Problem Based Instruction* (PBI)

Problem Based Instruction (PBI) merupakan model pembelajaran yang berbasis masalah (*problem solving*) dan dikembangkan dari teori John Dawey.

Arends (1997) mengatakan bahwa “ *Problem Based Instruction (PBI) use in promoting higher-level thinking in problem oriented situations, including learning how to learn*”. Menurut Arends PBI merupakan salah satu model pembelajaran yang digunakan untuk meningkatkan level berpikir lebih tinggi dan berorientasi pada masalah termasuk belajar. Saputra & Aditya (2019) menjelaskan bahwa model *Problem Based Instruction* (PBI) merupakan proses pembelajaran yang melibatkan kerja stimulus dan respons terhadap suatu permasalahan yang ada dilingkungan untuk dianalisis, diselidiki, dinilai dan dipecahkan. Model berbasis instruksional dimana masalah-masalah yang relevan diperkenalkan pada awal siklus pengajaran dan digunakan untuk memberikan konteks dan motivasi untuk pembelajaran selanjutnya. Model pembelajaran ini didasarkan pada banyaknya masalah yang memerlukan penyelidikan autentik yaitu penyelidikan yang memerlukan penyelesaian nyata dari masalah yang nyata. Model pembelajaran *Problem Based Instruction* (PBI) menggunakan konteks permasalahan-permasalahan yang ada pada kehidupan nyata seperti fakta-fakta yang atau fenomena yang sering dijumpai siswa dalam kehidupan sehari-hari.

Penyelesaian permasalahan dengan model PBI membutuhkan suatu pemikiran kritis dan kemampuan pemecahan masalah untuk memperoleh pengetahuan dan konsep dari materi tersebut. Pembelajaran dengan menggunakan model *Problem Based Instruction* (PBI) sangat efektif untuk pengajaran proses berpikir tingkat tinggi karena diawali dengan penyajian suatu permasalahan yang autentik dan bermakna sehingga memberikan kemudahan kepada siswa untuk melakukan penyelidikan (Rusman, 2018). Menurut Trianto (2011) “pengajaran berbasis masalah memiliki keunggulan yaitu realistik dalam kehidupan siswa, konsep sesuai dengan kebutuhan siswa, menumbuhkan sifat inkuiri siswa, retensi konsep yang kuat serta dapat menumbuhkan kemampuan pemecahan masalah. Model pembelajaran berbasis masalah ini didasarkan pada teori pembelajaran konstruktivisme yaitu aktivitas aktif. Prinsip mendasar teori konstruktivisme yaitu guru tidak hanya memberikan pengetahuan terhadap siswa, tetapi siswa juga harus berperan aktif dalam mengonstruksi pengetahuannya sendiri. Guru bertugas membimbing siswa dalam melakukan kegiatan. Guru sebagai penyaji masalah, memberikan petunjuk, memandu diskusi serta memberikan dukungan yang dapat

mendorong pengembangan penelitian. Guru memfasilitasi pembelajaran dengan menciptakan lingkungan yang kondusif melalui penggunaan media dan bahan ajar yang beragam. Dengan demikian dalam pembelajaran ini, siswa mendominasi dan guru hanya sebagai pendukung dan perantara dalam mengarahkan dan membimbing proses pembelajaran.

Dari beberapa penjelasan tersebut dapat disimpulkan bahwa model pembelajaran *Problem Based Instruction* (PBI) adalah suatu proses pembelajaran yang dimulai dengan menyajikan suatu permasalahan yang autentik dan bermakna sehingga memungkinkan siswa melakukan penelitian secara mandiri dan mampu menemukan solusi atas permasalahan tersebut. Model Pembelajaran PBI dirancang untuk membantu siswa dalam mengembangkan kemampuan berpikir, kemampuan memecahkan masalah dan kemampuan intelektual. PBI merupakan model pembelajaran yang didasarkan pada pemahaman konstruktivisme yang mempertimbangkan keterlibatan siswa dalam pembelajaran dan pemecahan masalah secara otentik. Dalam menyajikan permasalahan, PBI menggunakan konteks dunia nyata sehingga siswa dapat mempelajari keterampilan berpikir dan pemecahan masalah serta memperoleh pengetahuan dan konsep penting dari bidang studi tersebut. pembelajaran ini mendorong siswa untuk mencari alasan atas penyelesaian yang benar (*learning to justify the right solution*) serta membangun dan mempertahankan solusi yang benar berdasarkan argumentasi (*learn to build and defend correct on argumentation*).

Pada tingkat yang paling mendasar, pembelajaran berbasis masalah ditandai dengan peserta didik bekerja sama secara berpasangan atau kelompok kecil untuk menyelidiki masalah-masalah yang ada pada kehidupan nyata. Karena jenis pembelajaran ini sangat interaktif yang berpusat pada peserta didik, maka perlu adanya perencanaan untuk pembelajaran berbasis masalah. Adapun perencanaan yang dibuat oleh guru dalam pembelajaran berbasis masalah adalah sebagai berikut.

1. Menentukan tujuan dan sasaran

Menentukan tujuan dan sasaran yang spesifik untuk pembelajaran berbasis masalah adalah salah satu perencanaan terpenting. Pembelajaran berbasis masalah dirancang untuk membantu mencapai tujuan seperti meningkatkan keterampilan intelektual dan investigasi serta membantu peserta didik menjadi pembelajar yang

mandiri. Pembelajaran berbasis masalah biasanya dibuat untuk mencapai satu atau dua tujuan pembelajaran tertentu. Menentukan tujuan dan sasaran sangat penting dibuat sebelum merencanakan pembelajaran berbasis masalah sehingga dapat dikomunikasikan dengan jelas kepada peserta didik.

2. Merancang situasi masalah yang sesuai

Merancang situasi masalah yang tepat atau merencanakan cara untuk memfasilitasi proses perencanaan adalah tugas perencanaan yang penting bagi guru. Siswa harus berperan besar dalam mendefinisikan masalah yang akan dipelajari. Situasi masalah yang baik harus memiliki lima kriteria penting. Pertama, permasalahan yang disajikan harus permasalahan yang otentik yaitu permasalahan yang didasarkan pada pengalaman peserta didik dan bukan pada prinsip-prinsip disiplin akademis tertentu. Kedua, permasalahan yang disajikan harus tidak terdefiniskan dengan jelas dan menimbulkan kebingungan karena masalah yang tidak terdefiniskan dengan jelas tidak menerima jawaban yang sederhana dan memerlukan solusi alternatif untuk menjawabnya. Ketiga, masalah yang diberikan harus bermakna bagi peserta didik dan sesuai dengan tingkat perkembangan intelektualnya. Keempat, permasalahan yang diberikan harus cukup luas sehingga memungkinkan tercapainya tujuan pembelajaran namun cukup terbatas supaya pembelajaran dapat dilaksanakan dalam keterbatasan waktu, ruang dan sumber daya. Kelima, permasalahan yang baik harus mendapatkan manfaat dari upaya yang dilakukan.

3. Mengatur sumber daya dan rencana logistik

Pembelajaran berbasis masalah mendorong peserta didik untuk belajar dengan berbagai bahan dan alat. Guru bertanggungjawab dalam menyiapkan materi, sumber daya dan alat yang akan digunakan oleh peserta didik baik dalam kegiatan penyelidikan atau perlengkapan untuk mendukung eksperimen.

Trianto menyebutkan bahwa model *Problem Based Instruction* (PBI) memiliki karakteristik atau ciri-ciri yaitu:

1. Pengajuan pertanyaan atau masalah
2. Berfokus pada antar disiplin
3. Penyelidikan autentik
4. Menghasilkan produk atau karya dan menampilkannya

5. Kolaborasi/kerja sama

Arends (1997) menyebutkan bahwa ada lima tahapan kegiatan pembelajaran yang berorientasi pada model *problem based instruction* yaitu sebagai berikut.

1. Orientasi peserta didik pada masalah

Pada tahap pertama, guru memberikan stimulus kepada siswa dengan memberikan suatu permasalahan dalam dunia nyata. siswa diberikan permasalahan yang dapat ditemui ketika melakukan aktivitas sehari-hari sehingga siswa dapat mengidentifikasi masalah yang diberikan oleh guru.

2. Mengorganisasi peserta didik untuk belajar

Pada tahap ini guru membantu siswa mendefinisikan, memberikan tugas investigasi dan membimbing siswa dalam mengorganisasikan tugas belajar.

3. Membimbing penyelidikan individu maupun kelompok

Pada tahap ketiga ini siswa mulai melakukan investigasi dimulai dari aktif bertanya, memilih metode, mencari dan mengumpulkan informasi, mengamati, mengukur dan menuliskan hasil yang didapat dari penelitian. Siswa membuat hipotesis, menyampaikan penjelasan dan memberikan solusi yang diperoleh berdasarkan hasil penelitian.

4. Mengembangkan dan menyajikan hasil karya

Pada tahap ini siswa menyajikan hasil penelitiannya dalam bentuk laporan, model, video ataupun sejenisnya. Guru membantu siswa untuk berbagi tugas dengan temannya dalam menyelesaikan karya tersebut.

5. Menganalisis dan mengevaluasi proses pemecahan masalah

Guru membantu siswa untuk melakukan refleksi atau evaluasi terhadap hasil penyelidikan dan proses-proses yang telah dilakukan.

Keterkaitan antara sintak *Problem Based Instruction* (PBI) dengan kemampuan pemecahan masalah dapat dilihat pada Tabel 2.2.

Tabel 2.2 Keterkaitan Model Problem Based Instruction (PBI) dengan Kemampuan Pemecahan Masalah

Sintak Pembelajaran	Kegiatan Guru	Kegiatan Peserta Didik	Indikator Kemampuan Pemecahan Masalah
Orientasi peserta didik pada masalah	Guru Menyampaikan masalah yang akan dipecahkan secara kelompok. Masalah yang diberikan berbasis kontekstual.	Peserta didik mengamati dan memahami masalah yang disampaikan guru.	Mendefinisikan masalah
Mengorganisasi peserta didik untuk belajar	Guru Memastikan setiap peserta didik memahami tugas yang diberikan.	Peserta didik berdiskusi dan membagi tugas untuk mencari data yang diperlukan untuk menyelesaikan masalah.	Mengidentifikasi akar masalah
Membimbing penyelidikan individu maupun kelompok	Guru Memantau dan mendorong peserta didik untuk mengumpulkan informasi, melakukan penyelidikan dan mencari penjelasan serta solusi terhadap masalah.	Peserta didik melakukan penyelidikan dengan mencari data, referensi dan sumber untuk bahan diskusi kelompok.	Merumuskan alternatif solusi
Mengembangkan dan menyajikan hasil karya	Membantu peserta didik dalam merencanakan laporan, membantu peserta didik berbagi tugas dalam kelompoknya sehingga karya setiap kelompok siap di presentasikan.	Peserta didik melakukan diskusi kelompok untuk menghasilkan solusi pemecahan masalah, membuat laporan dan mempersiapkan bahan presentasi.	Menentukan solusi terbaik
Menganalisis dan mengevaluasi proses pemecahan masalah	Membantu peserta didik untuk melakukan refleksi dan evaluasi terhadap	Setiap kelompok melakukan presentasi dan kelompok yang lain memberikan	Menentukan solusi terbaik

Sintak Pembelajaran	Kegiatan Guru	Kegiatan Peserta Didik	Indikator Kemampuan Pemecahan Masalah
	penyelidikan dan proses-proses yang digunakan.	apresiasi, melakukan evaluasi dengan mengerjakan soal	

2.1.3 Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD)

Penyebutan Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) berasal dari Lembar Kerja Siswa (LKS). Perubahan penyebutan nama ini seiring dengan perubahan kurikulum dan paradigma pendidikan terhadap peserta didik dan guru. LKPD dapat mengurangi paradigma *teacher centered* menjadi *student centered*. LKPD merupakan bahan ajar cetak yang berisi materi dan petunjuk/langkah-langkah untuk menyelesaikan tugas baik praktik maupun teori. LKPD adalah satu-satunya media yang dapat membantu mempermudah peserta didik dalam proses pembelajaran (Sahril et al., 2022). LKPD merupakan sarana yang dapat membantu meningkatkan aktivitas dan prestasi siswa, serta terjalinnya interaksi yang efektif baik antara peserta didik dan pendidik maupun antar sesama peserta didik. LKPD dapat dibuat sesuai dengan kebutuhan kelas atau materi yang sedang diajarkan dengan tujuan agar memperkuat pemahaman siswa dengan memberikan kesempatan kepada siswa untuk mengaplikasikan pengetahuan yang telah dipelajari. Muslimah (2020) dalam artikelnya mengatakan bahwa dengan adanya LKPD peserta didik dapat belajar secara mandiri, memahami dan menjalankan tugas secara tertulis, mampu menemukan suatu konsep serta melatih peserta didik dalam mengembangkan keterampilan pemecahan masalah.

Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) dalam bahasa Inggris disebut sebagai *student worksheet*. LKPD berfungsi sebagai media belajar mandiri yang pembelajarannya berpusat kepada siswa (*student centered*) dan guru hanya sebagai fasilitator dan mediator. LKPD merupakan media pembelajaran yang sistematis dan terstruktur. LKPD tidak memiliki struktur yang sama pada setiap pembelajaran. Tujuan dari penggunaan LKPD pada pembelajaran adalah untuk memperkuat dan menunjang pembelajaran dalam tercapainya tujuan pembelajaran di kelas. LKPD digunakan untuk meningkatkan aktivitas dan kreativitas peserta didik dalam kegiatan pembelajaran. Menurut (Putra et al., 2021) adanya LKPD bertujuan untuk

merangsang peserta didik agar terlibat aktif dengan materi yang dipelajari. Selain itu, tujuan penggunaan LKPD yaitu untuk menyajikan tugas-tugas yang dapat meningkatkan penguasaan peserta didik terhadap konsep materi, melatih kemandirian dan kemampuan pemecahan masalah serta mempermudah pendidik dalam memberikan tugas.

Karakteristik dari LKPD adalah terdapat materi, pertanyaan, petunjuk, gambar dan soal yang jelas dan mudah dipahami oleh peserta didik, dapat dipelajari oleh peserta didik sesuai dengan kecepatan belajarnya masing-masing serta mampu membuat peserta didik aktif dalam melakukan sesuatu pada saat belajar seperti mengerjakan latihan, tes, atau kegiatan praktik. LKPD memiliki manfaat bagi keberhasilan belajar. LKPD dapat membantu mempermudah peserta didik untuk berpikir, mengingat dan memahami materi. LKPD sebagai alternatif guru untuk mengarahkan dan memperkenalkan suatu kegiatan tertentu. Menurut Sahril et al. (2022) dalam penelitiannya menyebutkan bahwa penggunaan LKPD berbasis masalah dapat meningkatkan literasi, kemampuan berpikir kritis dan pemecahan masalah peserta didik.

Fungsi dari LKPD adalah sebagai bahan ajar yang dapat meminimalkan peran guru namun lebih mengaktifkan peserta didik, membantu peserta didik dalam memahami konsep yang diberikan serta mempermudah dalam memberikan pengajaran kepada peserta didik, mewujudkan pembelajaran yang menarik dan efektif. Selain itu, proses pembelajaran akan lebih terarah dan waktu untuk peserta didik dalam kegiatan belajar lebih banyak karena peserta didik lebih aktif dalam pemecahan masalah. Dengan menggunakan LKPD dapat meningkatkan mutu belajar mengajar, karena hasil belajar peserta didik akan melekat lebih lama materinya sehingga pembelajaran memiliki nilai tinggi.

Darmojo & Kaligas, (1993) menyatakan bahwa pada dasarnya komponen LKPD terdiri dari 7 unsur yaitu judul, petunjuk belajar, kompetensi yang akan dicapai, informasi pendukung, tugas-tugas, langkah-langkah kerja dan evaluasi. Pada penelitian ini, LKPD yang dibuat dan dikembangkan meliputi unsur judul, identitas, petunjuk penggunaan LKPD, capaian pembelajaran, tujuan pembelajaran, tugas yang meliputi permasalahan lingkungan dan penilaian.

Menurut Prastowo, (2012) sebuah LKPD mempunyai standar atau kriteria yang digunakan untuk menilai kualitas suatu LKPD. Berikut merupakan beberapa standar umum yang sering di jadikan dasar dalam menentukan standar LKPD.

1. Berkaitan dengan kurikulum, LKPD yang dibuat harus sesuai dengan tujuan dan standar kompetensi yang telah ditetapkan dalam kurikulum yang berlaku. Isi dan kegiatan yang terdapat dalam LKPD harus memperkuat pencapaian kompetensi.
2. Sesuai dengan tingkat mata pelajaran, LKPD yang dibuat harus sesuai dengan tingkat pendidikan dan mata pelajaran yang ditunjukkan. Konten yang disajikan harus relevan dan sesuai dengan perkembangan kognitif dan kebutuhan peserta didik pada tingkat tersebut.
3. Kesesuaian dengan kebutuhan peserta didik, LKPD yang dibuat harus memenuhi kebutuhan peserta didik yang beragam. Konten dan kegiatan LKPD harus dapat digunakan dan diakses oleh semua peserta didik termasuk yang kesulitan dalam belajar.
4. Kesesuaian dengan prinsip pembelajaran aktif, LKPD harus bisa merangsang partisipasi aktif peserta didik dalam belajar. Peserta didik harus terlibat secara langsung dalam aktivitas pembelajaran.
5. Kesesuaian dengan prinsip pembelajaran berdiferensiasi, dalam hal ini LKPD harus memperhitungkan keberagaman peserta didik dalam hal kemampuan, minta, gaya belajar. Isis LKPD harus disesuaikan dengan kebutuhan peserta didik dalam mencapai keberhasilan tujuan pembelajaran.

Secara umum LKPD harus memuat minimal 8 unsur-unsur penting, yaitu judul, kompetensi dasar yang akan dicapai, waktu penyelesaian, peralatan/bahan yang diperlukan dalam pengerjaan tugas, informasi singkat, langkah kerja, tugas yang harus dilaksanakan dan laporan yang harus dikerjakan. Adapun langkah-langkah penyusunan LKPD menurut Prastowo, (2012) adalah sebagai berikut.

1. Menentukan Judul LKPD, judul LKPD ditentukan sesuai dengan materi yang akan diberikan dan disesuaikan dengan tiap capaian pembelajaran.
2. Menentukan tujuan instruksional, menentukan tujuan dimulai dengan melakukan analisis terhadap peserta didik. Tujuan pembelajaran ditulis untuk

menunjukkan apa yang harus dicapai oleh peserta didik setelah melalui proses pembelajaran yang dilakukan.

3. Menyusun elemen pada LKPD, elemen yang terdapat pada LKPD setidaknya memuat materi, tugas dan latihan.

Menurut (Sukamto, 2009) LKPD juga memiliki manfaat sebagai berikut.

1. Memberikan pengalaman konkret pada peserta didik.
2. Membantu dalam variasi belajar di kelas.
3. Membangkitkan minat belajar peserta didik.
4. Meningkatkan potensi belajar mengajar.
5. Memanfaatkan waktu pembelajaran secara efektif.
6. Mempermudah guru dalam menyampaikan materi pembelajaran serta memberi kemudahan bagi peserta didik untuk memahami materi yang disampaikan oleh guru.

2.1.4 Materi Pencemaran Lingkungan

Berdasarkan Keputusan Menteri No 56 Tahun 2022 mengenai penetapan kurikulum merdeka untuk kelas X Fase E, dalam silabus kurikulum merdeka pada pembelajaran memuat materi pencemaran lingkungan pada mata pelajaran Fisika. Pencemaran dapat diartikan keluarnya zat-zat asing dalam jumlah melebihi batas yang diperbolehkan dalam lingkungan hidup dan perubahan tatanan lingkungan hidup akibat kegiatan manusia atau proses alam yang mempengaruhi mutu lingkungan hidup (Michael, 1995). Lingkungan merupakan segala sesuatu yang ada di sekitar manusia dan dapat mempengaruhi perkembangan hidup manusia. Menurut ensiklopedia ilmiah (Grolier, 1977) pencemaran lingkungan adalah masuknya materi atau energi ke dalam air, tanah atau udara yang menyebabkan kerusakan atau kerugian akut (jangka pendek) atau kronis (jangka panjang) terhadap keseimbangan ekologi bumi atau lingkungan yang lebih miskin. Pencemaran lingkungan pada umumnya dapat dibedakan menjadi 3, yaitu pencemaran air, pencemaran udara dan pencemaran tanah.

a. Pencemaran Air



Gambar 2.1 Pencemaran Air Akibat Sampah

Sumber: dislkh.badungkab.go.id

Menurut Undang-undang No. 23 Tahun 1997 tentang Pengelolaan Lingkungan Hidup dan Peraturan Pemerintah Republik Indonesia No. 82 Tahun 2001 tentang Pengelolaan Kualitas Air dan Pengendalian Pencemaran Air disebutkan bahwa pencemaran air merupakan masuknya atau dimasukkannya makhluk hidup, zat, energi, atau komponen lainnya ke dalam air karena aktivitas manusia. Hal ini mengakibatkan kualitas air menurun ke tingkat tertentu dan air menjadi tidak berguna sebagaimana mestinya. Pencemaran air terjadi dengan sengaja atau tak sengaja akibat dari aktivitas manusia.

1. Pencemaran Air oleh Mikroorganisme dan Penyakit yang Ditimbulkan

Sumber air minum yang tercemar oleh limbah dan/atau kotoran manusia mengandung organisme yang menimbulkan berbagai penyakit. Mikroorganisme tersebut berupa virus, bakteri patogen, dan sebagainya. ini semua dapat dengan cepat tersebar ke seluruh sistem jaringan air minum. Jika tidak dapat di atasi, maka akan mengakibatkan wabah atau ledakan jumlah penderita penyakit pada wilayah tertentu pada kurun waktu tertentu. Penyakit yang ditimbulkan akibat mikroorganisme yaitu tifoid, kolera, disentri, enteritis, hepatitis, polio, disentri amoeba, *giardiasis* dan *schistosomiasis*. Salah satu penyebab infeksi organisme yaitu keadaan rumah kotor dan tidak sehat.

2. Pencemaran Air oleh Zat Kimia dan Penyakit yang Ditimbulkan

Ancaman kesehatan juga dapat terjadi karena air minum yang terkontaminasi zat atau senyawa kimia dengan konsentrasi melebihi batas

ambang yang diizinkan. Munculnya zat atau bahan kimia di dalam air minum terjadi secara alami dan/atau dari aktivitas manusia seperti limbah rumah tangga, limbah industri dan sebagainya. Ada macam-macam zat kimia yang memiliki sifat racun/*toxic* terhadap tubuh manusia. Seperti logam berat, pestisida, senyawa mikro polutan hidrokarbon, zat-zat radioaktif alami atau buatan dan sebagainya.

b. Pencemaran Udara



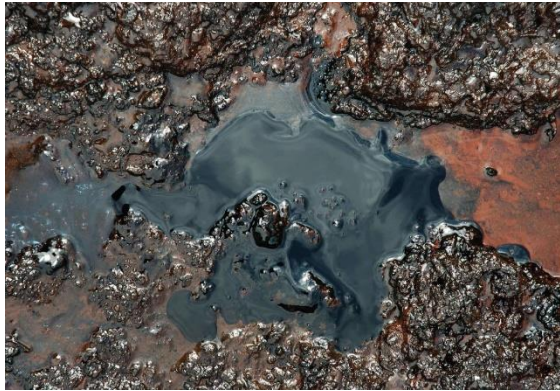
Gambar 2.2 Pencemaran Udara Akibat Polusi Pabrik

Sumber: eticon.co.id

Menurut Keputusan Menteri Negara Kependudukan dan Lingkungan Hidup No. Kep.02/Men-KLH/1998, pencemaran udara didefinisikan sebagai masuk atau dimasukkannya makhluk hidup, zat, energi dan/atau komponen lain ke udara atau perubahan tatanan udara oleh aktivitas manusia atau proses alam yang menyebabkan penurunan kualitas udara hingga ke tingkat tertentu. Hal ini berakibat pada udara menjadi kurang atau tidak dapat berfungsi sebagaimana mestinya.

Makhluk hidup membutuhkan udara bersih untuk respirasi. Udara yang dihirup oleh manusia dan hewan memiliki ciri khas diantaranya gas tidak tampak, tidak berbau dan tidak berwarna atau tidak berasa. Di perkotaan jarang didapatkan udara bersih, hal ini karena banyaknya industri dan lintas kendaraan bermotor yang padat. Salah satu faktor yang menyebabkan kerusakan lingkungan dan kehidupan adalah udara yang tercemar. Bahan bakar kendaraan bermotor yang digunakan mengandung zat pencemar. Pencemaran udara tersebut terdiri atas 60% berupa karbon monoksida (CO) dan 15% berupa hidrokarbon. Selain kendaraan bermotor, terdapat juga pembakaran, proses industri dan pembuangan limbah yang menjadi penyumbang pencemaran udara.

c. Pencemaran Tanah



Gambar 2.3 Pencemaran Tanah karena Limbah Pabrik

Sumber: negerirempah.org/id

Pencemaran tanah merupakan kondisi dimana zat kimia terkontaminasi ke dalam tanah karena aktivitas manusia, sehingga dapat mengubah keadaan lingkungan. Yang dapat menyebabkan pencemaran diantaranya bocornya limbah cair atau zat kimia industri atau fasilitas komersial, penggunaan pestisida, kecelakaan truk pengangkut minyak, zat kimia atau limbah dari penimbunan sampah dan limbah industri yang dibuang langsung ke tanah tanpa diolah terlebih dahulu.

Berdasarkan Peraturan Pemerintah Republik Indonesia No. 150 Tahun 2000 tentang Pengendalian Kerusakan Tanah untuk Produksi Biomassa merupakan berubahnya sifat dasar tanah yang telah melampaui standar kerusakan tanah. Tanah merupakan salah satu komponen lahan memiliki lapisan teratas kerak bumi. Tanah terdiri atas bahan mineral dan organik. Tanah memiliki sifat Fisika, Kimia dan Biologi. Pencemaran tanah dapat diakibatkan oleh limbah domestik, limbah industri, dan limbah pertanian.

Limbah domestik terdiri atas dua jenis, yaitu limbah padat dan limbah cair. Limbah padat meliputi sampah anorganik. Mikroorganisme tidak dapat mengurai limbah jenis ini, sehingga disebut *non-biodegradable*. Contoh limbah padat berupa kaleng bekas, kantong plastik, botol minum kaleng atau plastik dan sebagainya. Limbah cair meliputi tinja, oli, detergen, cat dan sebagainya. Limbah cair dapat meresap ke dalam tanah, sehingga menimbulkan kerusakan kandungan air tanah dan dapat menghilangkan mikroorganisme dalam tanah.

Limbah industri dapat mengakibatkan pencemaran tanah di sekitar lingkungan pabrik, industri skala kecil, manufaktur dan industri perumahan. Limbah industri terdiri atas limbah padat dan limbah cair. Limbah industri padat adalah produk buangan industri yang dapat berbentuk padatan, lumpur, atau bubur. Limbah padat industri meliputi sisa pengolahan pabrik gula, cacahan kertas, pulp, ikan, buah, dan sebagainya. Limbah cair hasil pengolahan proses produksi seperti sisa industri pelapisan logam dan industri kimia. Zat-zat kimia yang dapat mencemari tanah. Seperti Cu, Pb, Ag, Cr, As dan B.

Limbah pertanian bersumber dari sisa-sisa pupuk sintetis penyubur tanah. Penggunaan pupuk sintetis secara terus menerus menyebabkan pencemaran tanah. Jenis-jenis pupuk sintetis berupa pupuk urea, pestisida pemberantas hama tanaman, dan *Dichloro Diphenyl Trichloroethane* atau DDT.

Sampah merupakan salah satu penyebab terjadinya pencemaran tanah. Timbunan sampah akan menutup permukaan tanah. Timbunan sampah akan menutup permukaan tanah, sehingga menyebabkan tanah tidak dapat dimanfaatkan. Timbunan sampah dapat memproduksi gas nitrogen, gas asam sulfida, merkuri, krom dan arsen. Hal ini menyebabkan kerusakan struktur permukaan dan tekstur tanah. Selain itu, zat kimia yang ada di dalamnya akan mematikan mikroorganisme yang terkandung di dalam tanah.

2.2 Hasil yang Relevan

Penelitian yang dilakukan Luzyawati (2018) diperoleh hasil tes kemampuan pemecahan masalah peserta didik pada kelas yang menggunakan model *Problem Based Instruction (PBI)* dengan kelas yang menggunakan metode pembelajaran diskusi terdapat perbedaan. Rata-rata persentase kemampuan pemecahan masalah peserta didik yang menggunakan pembelajaran *Problem Based Instruction (PBI)* sebesar 75% sedangkan kemampuan pemecahan masalah peserta didik yang menggunakan metode pembelajaran diskusi lebih rendah yaitu 58%. Hal ini menunjukkan bahwa model pembelajaran *Problem Based Instruction (PBI)* berpengaruh terhadap kemampuan pemecahan masalah peserta didik pada konsep pencemaran.

Ionita (2020) melakukan penelitian tentang pengaruh model *Problem Based Learning* terhadap kemampuan pemecahan masalah pada materi pencemaran

lingkungan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa terdapat perbedaan nilai rata-rata hasil belajar antara kelas eksperimen yang menggunakan model *Problem Based Learning* dan kelas kontrol yang menggunakan pendekatan saintifik. Nilai rata-rata hasil belajar peserta didik kelas eksperimen yang menggunakan model *Problem Based Learning* lebih tinggi dibandingkan peserta didik yang menggunakan pendekatan saintifik. Hal ini menunjukkan bahwa penggunaan model *Problem Based Learning* memiliki pengaruh yang signifikan terhadap kemampuan pemecahan masalah peserta didik di SMA Negeri 13 Medan pada materi pencemaran lingkungan.

Hasil penelitian yang dilakukan Nurhayati et al. (2021) menyimpulkan bahwa hasil belajar kognitif, afektif dan psikomotorik mengalami peningkatan sebelum dan sesudah penerapan model *Problem Based Instruction* (PBI). Sebelum penerapan model *Problem Based Instruction* (PBI) rata-rata nilai tes kognitif adalah 55,75 dengan ketuntasan klasikal 33,33%. Setelah penerapan model *Problem Based Instruction* (PBI) nilai rata-rata tes menjadi 75,94 dengan ketuntasan klasikal 88,88%. Hasil belajar afektif sebelum penerapan model *Problem Based Instruction* (PBI) adalah 53,75 dan setelah penerapan model menjadi 77,50. Hasil belajar psikomotorik sebelum penerapan model *Problem Based Instruction* (PBI) nilai rata-ratanya 52,22 dan setelah penerapan model nilai rata-ratanya menjadi 70,14. Selain penerapan model *Problem Based Instruction* (PBI) juga menggunakan metode demonstrasi dan praktikum pada materi Hukum Newton III. Guru juga memberikan lembar kerja untuk memandu kegiatan praktikum.

Melyaningsih & Ardana (2021) melakukan penelitian mengenai peningkatan kemampuan pemecahan masalah dengan model *Problem Based Instruction* (PBI) berbantuan *jigsaw puzzle*. Pembelajaran berdasarkan masalah dengan menggunakan *jigsaw puzzle* dapat meningkatkan kemampuan pemecahan masalah matematika peserta didik. Model pembelajaran berbasis masalah dapat menciptakan suasana belajar yang naik bagi peserta didik yaitu dengan memberikan mereka lebih banyak kesempatan untuk belajar berdasarkan masalah yang diberikan oleh guru dalam bentuk latihan soal. Pembelajaran menggunakan model *Problem Based Instruction* (PBI) berbantuan *jigsaw puzzle* menjadikan peserta didik lebih

leluasa untuk siswa berdiskusi, melakukan eksplorasi serta mengumpulkan informasi.

Hasil penelitian yang dilakukan Aulia et al. (2022) menyatakan bahwa faktor yang mempengaruhi kemampuan pemecahan masalah adalah dengan menggunakan sintak pembelajaran berbasis masalah pada saat proses pembelajaran. Peserta didik berperan aktif dengan melakukan eksperimen dan menjawab LKPD untuk menyelesaikan permasalahan diberikan. Masalah yang diberikan dapat melatih kemampuan tingkat tinggi peserta didik. Selain itu, berdasarkan uji hipotesis dengan taraf signifikansi 5% diperoleh bahwa $t_{hitung} > t_{tabel}$ yang berarti bahwa model pembelajaran berbasis masalah memberikan pengaruh terhadap kemampuan pemecahan masalah fisika peserta didik pada materi usaha dan energi.

Penelitian yang dilakukan oleh Adinia et al. (2022) menyatakan bahwa penggunaan LKPD berbasis masalah dapat memudahkan guru dalam kegiatan pembelajaran dan memudahkan peserta didik belajar mandiri dalam memahami dan menyelesaikan tugas secara tertulis. LKPD dapat mendorong keaktifan, kemandirian, kemampuan pemecahan masalah dan kreativitas peserta didik. Penggunaan LKPD sebagai perangkat pembelajaran dapat memberikan dampak positif terhadap hasil belajar peserta didik. LKPD dapat mendorong peserta didik lebih aktif berpartisipasi pada saat diskusi sehingga peserta didik dapat mengembangkan ide dan gagasannya dalam memecahkan permasalahan untuk meningkatkan penguasaan konsep.

Berdasarkan analisis penelitian yang telah diuraikan di atas, dapat disimpulkan bahwa model pembelajaran *Problem Based Instruction* (PBI) dapat mempengaruhi kemampuan pemecahan masalah peserta didik. Persamaan penelitian ini dengan penelitian sebelumnya yaitu menggunakan model pembelajaran berbasis masalah, sedangkan perbedaan penelitian ini dengan penelitian sebelumnya adalah pelaksanaan model pembelajaran *Problem Based Instruction* (PBI) berbantuan LKPD, materi yang digunakan pada pencemaran lingkungan, serta diteliti pada siswa kelas X fase E di SMAN 5 Tasikmalaya tahun ajaran 2023/2024..

2.3 Kerangka Konseptual

Hasil studi pendahuluan yang telah dilaksanakan di SMAN 5 Tasikmalaya pada kelas X dengan metode wawancara, observasi, tes dan pemberian kuesioner menunjukan bahwa kemampuan pemecahan masalah pada peserta didik masih rendah. Menurut hasil wawancara kepada guru mata pelajaran Fisika diperoleh informasi bahwa pada saat pembelajaran masih didominasi oleh guru (*teacher centered*), siswa kurang aktif bertanya dan kurang dihadapkan pada masalah-masalah yang konkret terutama pada materi pencemaran lingkungan yang harus berinteraksi langsung dengan kondisi lingkungan sekitar serta membutuhkan berbagai kemampuan terutama kemampuan dalam pemecahan masalah. Hasil observasi menunjukkan bahwa banyak peserta didik yang tidak menyukai pelajaran Fisika karena sulit menganalisis materi yang konseptual. Hasil tes yang telah dilakukan juga menunjukkan bahwa kemampuan pemecahan masalah peserta didik masih rendah, hal ini dipengaruhi oleh sistem pembelajaran yang mengikut sertakan peserta didik dalam merumuskan dan memecahkan masalah. Hasil pengisian kuesioner kepada peserta didik menyatakan bahwa pada saat pembelajaran, model yang digunakan kurang efektif serta bahan ajar yang digunakan kurang lengkap.

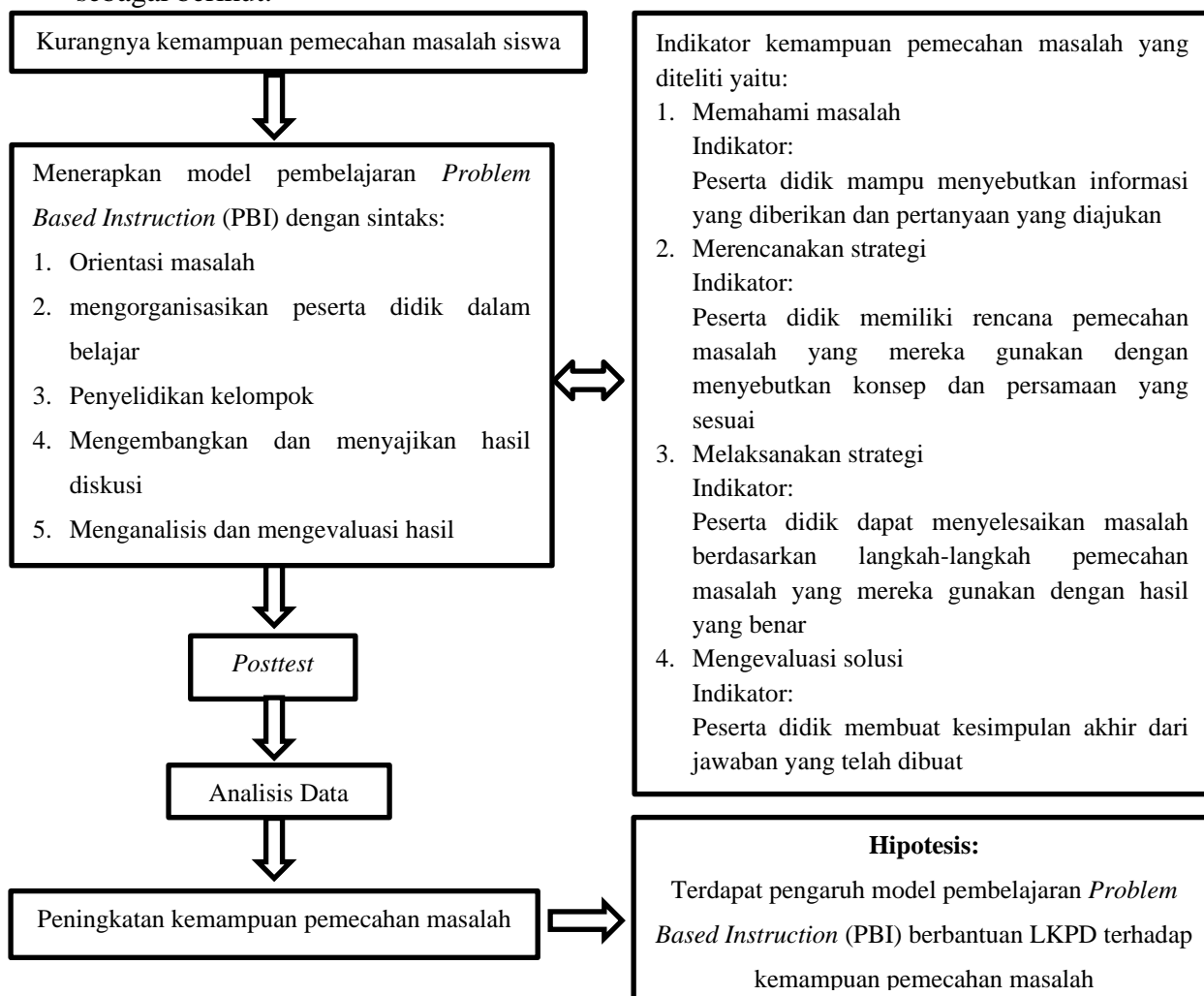
Berdasarkan permasalahan tersebut, perlu adanya perbaikan dan inovasi dalam proses pembelajaran Fisika. Hal ini dapat dilakukan dengan menerapkan model pembelajaran yang mampu meningkatkan kemampuan pemecahan masalah peserta didik. Salah satu model yang dapat diterapkan yaitu model pembelajaran *Problem Based Instruction* (PBI) berbantuan LKPD. Menurut beberapa referensi *Problem Based Instruction* (PBI) berbantuan LKPD dapat meningkatkan kemampuan pemecahan masalah. Model *Problem Based Instruction* (PBI) merupakan model pembelajaran yang menggunakan konteks dunia nyata yang pernah diketahui oleh siswa sebelumnya.

Model pembelajaran *Problem Based Instruction* (PBI) berbantuan LKPD terdiri dari 5 tahapan. Tahapan pertama yaitu orientasi peserta didik pada masalah. Pada tahap ini guru menjelaskan tujuan pembelajaran, memberikan demonstrasi berupa gambar atau video tentang fenomena yang berkaitan dengan materi untuk memunculkan permasalahan serta memberikan motivasi kepada siswa untuk ikut aktif dalam memecahkan masalah. Tahap kedua yaitu mengorganisasi peserta didik

untuk belajar. Pada tahap ini guru membantu siswa mendefinisikan dan mengorganisasikan tugas yang berhubungan dengan permasalahan tersebut. Tahap ketiga yaitu membimbing penyelidikan individu maupun kelompok. Pada tahap ini guru memberikan pengarahan kepada siswa untuk menganalisis, mengumpulkan informasi, melakukan eksperimen untuk mendapatkan penjelasan dan pemecahan masalah. Tahap keempat yaitu mengembangkan dan menyajikan hasil karya. Pada tahap ini guru mengarahkan siswa dalam membagi tugas antar anggota kelompok dan menyiapkan hasil-hasil karya yang sesuai seperti laporan hasil analisis atau eksperimen. Tahapan kelima adalah menganalisis dan mengevaluasi proses pemecahan masalah. Pada tahap ini guru melakukan refleksi dan evaluasi terhadap penyelidikan dan proses yang telah dilakukan oleh peserta didik.

Model pembelajaran *Problem Based Instruction* (PBI) berbantuan LKPD digunakan sebagai upaya untuk meningkatkan kemampuan masalah, karena model ini menuntut siswa untuk aktif dalam kegiatan pembelajaran serta mampu bekerja sama dalam mencari solusi untuk memecahkan masalah-masalah yang berkaitan dengan konsep yang dipelajari. Indikator kemampuan pemecahan masalah yang diuji dalam penelitian ini yaitu *understand the problem* (memahami masalah), *devising a plan* (merencanakan strategi pemecahan masalah), *carry out a plan* (melaksanakan strategi pemecahan masalah), *looking back at the completed solution* (memeriksa kembali solusi pemecahan). Peneliti melakukan *posttest* untuk mengetahui pengaruh model pembelajaran *Problem Based Instruction* (PBI) berbantuan LKPD terhadap kemampuan pemecahan masalah siswa. Berdasarkan uraian tersebut, penulis menduga ada pengaruh model *Problem Based Instruction* (PBI) berbantuan LKPD terhadap peningkatan kemampuan pemecahan masalah siswa yang ditandai dengan meningkatnya nilai kemampuan pemecahan masalah dari setiap indikator-indikator yang diteliti.

Kerangka berpikir dalam penelitian ini secara singkat dapat digambarkan sebagai berikut.



Gambar 2.4 Kerangka Konseptual

2.4 Hipotesis Penelitian

Berdasarkan pertanyaan dari rumusan masalah, maka hipotesis dalam penelitian ini adalah:

H_0 : Tidak ada pengaruh model pembelajaran *Problem Based Instruction* (PBI) berbantuan LKPD terhadap kemampuan pemecahan masalah siswa pada materi pencemaran lingkungan.

H_a : Ada pengaruh model pembelajaran *Problem Based Instruction* (PBI) berbantuan LKPD terhadap kemampuan pemecahan masalah siswa pada materi pencemaran lingkungan.