

BAB II

TELAAH KEPUSTAKAAN

2.1 Kerangka Teori

2.1.1 Kemampuan Berpikir Ilmiah

Tujuan pembelajaran sains mempunyai tiga tujuan yang dapat dicapai, yaitu pemahaman atas konsep, kemahiran ilmiah, dan sikap *scientific* (yang termasuk aspek *scientific thinking*), serta tujuan lainnya adalah memahami konsep-konsep kunci, mengembangkan keterampilan ilmiah, dan menumbuhkan sikap ilmiah, yang mencakup pemikiran kritis dan rasa ingin tahu untuk eksplorasi.

Menurut Plato dan Aristoteles dalam (Yulianingsih et al., 2019), berpikir adalah berbicara pada diri sendiri untuk berpikir, mempertimbangkan, menganalisis, membuktikan sesuatu, menunjukkan alasan, menarik kesimpulan, menyelidiki cara berpikir, mencari untuk sesuatu, berhubungan dengan hal yang berbeda, saling bertanya mengapa atau mengapa sesuatu terjadi dan pembahasan tentang kenyataan. Berpikir pada dasarnya merupakan aktivitas mental dalam mengelola, membuat pola, menganalisa, mempertimbangkan, memecahkan dan memutuskan sesuatu (Rohani et al., 2022). Ilmiah sendiri adalah sesuatu yang mengacu pada prinsip riset yang teruji, metode yang tersusun, serta bukti empiris yang dapat diperiksa secara mendalam tentang suatu fenomena. Keterampilan berpikir ilmiah (KBI) merupakan kemampuan berpikir yang diperlukan untuk memahami dan menilai informasi ilmiah.

Berpikir ilmiah melibatkan pendekatan sistematis untuk pemecahan persoalan, yang dimulai dengan mengidentifikasi pertanyaan, mengembangkan hipotesis, mengumpulkan bukti, dan menemukan solusi. Ini adalah proses terstruktur yang membantu menguji dan mengkonfirmasi atau menolak ide awal. Pengumpulan data biasanya dimulai dengan melakukan eksperimen dan menganalisis hasilnya untuk membuat keputusan yang tepat. Berpikir ilmiah adalah tentang menggunakan metode ilmiah untuk mengeksplorasi fenomena dan mengintegrasikan informasi baru dengan pengetahuan yang telah ada. (Gusti Shelawati et al., 2014)

Menurut Hari Purnama dalam (Surajiyo Sriyono, 2018) pengetahuan dikatakan ilmiah jika empat syarat berikut:

1. Tujuan memperoleh pengetahuan berakar pada gagasan bahwa pengetahuan harus didasarkan pada bukti dan pengalaman yang dapat diamati atau dikonfirmasi. Hal ini memastikan bahwasanya informasi yang diperoleh bisa diandalkan serta akurat.
2. Metodis mengacu pada pendekatan sistematis dan disengaja yang digunakan untuk memperoleh pengetahuan dengan cara yang tepat dan teratur. Metode ini memastikan bahwa informasi dikumpulkan secara terorganisir dan terstruktur, sehingga memungkinkan diperolehnya hasil yang akurat dan dapat diandalkan.
3. Sistematis mengacu pada pengorganisasian pengetahuan ilmiah sebagai sistem yang kohesif dan bukan sebagai bagian informasi yang berbeda. Keterkaitan ini memungkinkan pemahaman konsep yang lebih mendalam karena konsep-konsep tersebut terkait dan didukung satu sama lain, sehingga menciptakan kesatuan pengetahuan.
4. Istilah "berlaku umum" berarti bahwa informasi tersebut tidak hanya dapat dipercaya dan diamati oleh banyak individu, namun juga bahwa siapa pun yang menggunakan teknik eksperimen serupa dapat mereplikasi hasilnya secara konsisten. Konsensus di antara para peneliti dan ilmuwan ini menunjukkan tingkat kepercayaan yang tinggi terhadap validitas dan reliabilitas pengetahuan atau temuan.

Dari perspektif cara pemikiran manusia, pada hakikatnya ada dua cara pokok guna mendapatkan pengetahuan yang benar, yaitu:

1. Rasionalisme

Rasionalisme berfungsi sebagai landasan serta asal mula semua pengetahuan dan pemahaman. Melalui penggunaan logika dan penalaran dasar, individu dapat mengungkap kebenaran dan menerima arahan untuk berbagai cara berpikir.

2. Empirisme

Kaum empiris menganut keyakinan bahwa pemahaman manusia diperoleh melalui pengalaman indrawi langsung, bukan melalui spekulasi teoritis. Mereka berpendapat bahwa fenomena yang nyata dan dapat diamati di alam adalah landasan pengetahuan, karena fenomena tersebut dapat dirasakan melalui panca indera. (Vera & Hambali, 2021).

Tahap ini mencakup pengamatan dan deskripsi fenomena alam atau gejala yang ingin dipahami atau dijelaskan. Observasi dapat dilakukan secara langsung dengan mata telanjang atau dengan bantuan teknologi seperti mikroskop, teleskop, atau alat pengukuran lainnya. Tahap ini melibatkan pengujian hipotesis melalui percobaan atau analisis hasil observasi. Jika percobaan atau analisis data mendukung hipotesis, langkah ini memberikan dukungan terhadap kebenaran hipotesis tersebut. Namun, jika hasil percobaan atau analisis data tidak konsisten dengan hipotesis, hipotesis tersebut harus ditolak atau direvisi. Dengan demikian, tahap-tahap tersebut membentuk siklus berkelanjutan dalam proses penelitian ilmiah, di mana pengamatan, hipotesis, pengujian, dan pembentukan teori hubungan antara keduanya saling terkait dan memperkuat satu sama lain dalam upaya untuk memahami dunia alam secara lebih baik. (Gusti Shelawati et al., 2014).

Kuhn mengelompokkan indikator dari proses berpikir ilmiah menjadi beberapa aspek, yakni aspek inkuiri, aspek analisis, aspek inferensi dan juga aspek argumentasi. Aspek inkuiri adalah aspek yang mengacu pada penelitian atau eksperimen dalam mencari pengetahuan baru bagi peserta didik. Aspek analisis merupakan aspek yang meliputi proses identifikasi masalah oleh peserta didik. Selanjutnya ada aspek inferensi yang merupakan aspek dimana peserta didik menarik kesimpulan dari hasil penelitian yang telah dilakukan. Yang terakhir aspek argumentasi merupakan aspek dimana peserta didik mengaitkan teori yang diperoleh dari hasil penelitian untuk menyelesaikan permasalahan yang ada. Dari semua aspek tersebut mengandung proses ilmiah dalam setiap prosesnya sehingga nantinya didapat pengetahuan baru yang bersifat logis (Zahara et al., 2023).

Scientific thinking adalah keterampilan kognitif bawaan yang dimiliki oleh semua individu, yang memungkinkan mereka menyampaikan hasil analisis mereka secara efektif. Hasil-hasil ini berakar pada informasi faktual yang dikumpulkan melalui pengamatan pribadi atau pengalaman masa lalu. Sejahu mana kecakapan berpikir ilmiah seseorang dipengaruhi oleh rangsangan lingkungan yang ditemuinya. Siswa, misalnya, menerima rangsangan tersebut dalam lingkungan pendidikan, khususnya di sekolah. Pembangunan lingkungan sekolah yang kondusif, yang sangat penting dalam menumbuhkan pemikiran ilmiah, sangat bergantung pada peran guru sebagai fasilitator pembelajaran. (Anas, 2016).

Perintah untuk berpikir ilmiah pun telah termaktub dalam Alquran surat Ali Imran ayat 190-191. Allah SWT berfirman:

إِنَّ فِي خَلْقِ السَّمَوَاتِ وَالْأَرْضِ وَأَخْتِلَافِ اللَّيْلِ وَالنَّهَارِ لَآيَاتٍ لِّأُولِي الْأَلْبَابِ
الَّذِينَ يَذْكُرُونَ اللَّهَ قِيَمًا وَقُعُودًا وَعَلَىٰ جُنُوبِهِمْ وَيَتَفَكَّرُونَ فِي خَلْقِ

السَّمَوَاتِ وَالْأَرْضِ رَبَّنَا مَا خَلَقْتَ هَذَا بَطْلًا سُبْحَانَكَ فَقِنَا عَذَابَ النَّارِ

Artinya: (yaitu) orang-orang yang mengingat Allah sambil berdiri, duduk atau dalam keadaan berbaring, dan mereka memikirkan tentang penciptaan langit dan bumi (seraya berkata), “Ya Tuhan kami, tidaklah Engkau menciptakan semua ini sia-sia; Maha suci Engkau, lindungilah kami dari azab neraka.

Menurut Mizanul Akronim dalam buku Mengenal Teori Kritis, berpikir ilmiah menurut Alquran juga bisa dimaknai sebagai pendekatan diri kepada Allah SWT berdasarkan hati. Sebab, akal manusia dapat berpikir secara luas, namun tetap memiliki keterbatasan mengenai kekuasaan Allah SWT sebagaimana hadits dari sabda Rasulullah SAW yang berbunyi:

تَفَكَّرُوا فِي الْخَلْقِ وَلَا تَفَكَّرُوا فِي الْخَالِقِ فَإِنَّكُمْ لَا تَقْدُرُونَ قَدْرَهُ

Artinya: Berpikirlah tentang ciptaan dan jangan berpikir tentang Pencipta, karena kamu tidak akan mampu memikirkan-Nya.” (HR. Abu Nu’aim).

Hadits di atas berbicara tentang salah satu ciri khas manusia yang membedakannya dengan makhluk lain, yaitu dapat berpikir. Dengan kemampuan itulah manusia bisa meraih berbagai kemajuan, kemanfaatan, dan kebaikan.

2.1.2 Model Pembelajaran

Model pembelajaran adalah suatu perencanaan dapat berupa pola-pola yang kemudian dijadikan pedoman oleh seorang pengajar untuk melaksanakan pembelajaran di kelas (Trianto, 2015). Menurut (Asyafah, 2019) pembelajaran merujuk pada suatu kerangka konseptual atau struktur yang dipergunakan untuk menyusun proses belajar dan mengajar di lingkungan pendidikan. Model pembelajaran merupakan bentuk pembelajaran yang tergambar dari awal sampai akhir yang disajikan secara khas oleh guru. Dengan kata lain, model pembelajaran merupakan bungkus atau bingkai dari penerapan suatu pendekatan, metode, dan teknik pembelajaran (Siregar et al., 2024). Model-model pembelajaran memberikan panduan tentang bagaimana materi diajarkan, bagaimana siswa terlibat dalam pembelajaran, dan bagaimana penilaian. Beberapa karakteristik model pembelajaran meliputi:

1. Penting untuk menetapkan misi pendidikan yang terdefinisi dengan baik dan menetapkan tujuan yang jelas untuk pencapaian misi tersebut.
2. Dapat berperan sebagai mentor atau pemimpin dalam memfasilitasi perjalanan pendidikan.
3. Prosesnya mencakup serangkaian tahapan pendidikan terorganisir yang menggabungkan respons, pertukaran antarpribadi, dan jaringan bantuan.
4. Penerapan model ini memberikan dampak yang signifikan baik terhadap proses pembelajaran maupun hasil yang dicapai.
5. Model pembelajaran mempunyai pedoman yang harus diikuti ketika menerapkannya pada situasi yang berbeda (Nurdyansyah & Fahyuni, 2016)

Berdasarkan teori pembelajaran, terdapat empat kategori model pembelajaran yang berbeda. Pertama adalah model interaksi sosial yang menekankan pada pentingnya hubungan sosial siswa dengan masyarakat. Yang kedua adalah model pengolahan informasi, yang menggali bagaimana siswa menyerap dan mengolah informasi. Yang ketiga adalah model pribadi, yang

berpusat pada pertumbuhan dan perkembangan individu. Terakhir, model modifikasi perilaku bertujuan untuk meningkatkan kinerja siswa dengan menyesuaikan perilakunya, dengan pendidik memberikan perhatian yang cermat terhadap perilaku siswa. Menurut teori model pembelajaran, pemilihan model pembelajaran yang tepat dan cermat sangat menentukan keberhasilan implementasi. Keputusan ini hendaknya diambil dengan mempertimbangkan situasi dan kondisi tertentu, karena sangat berperan dalam menentukan keberhasilan pencapaian hasil pembelajaran yang diinginkan. Pendapat tersebut juga sejalan dengan Nur Indah dkk (Rezeki et al., 2021) bahwa Model pembelajaran berfungsi sebagai cetak biru untuk mengatur kegiatan kelas dan memilih sumber daya pendidikan seperti buku, video, teknologi, dan kurikulum. Pembelajaran berbasis masalah yakni pendekatan yang sangat efektif yang mendorong siswa guna berpikir kritis, mengembangkan keterampilan pemecahan masalah, dan meningkatkan kinerja akademik mereka secara keseluruhan. Model ini membantu menumbuhkan kemampuan penalaran siswa dan menumbuhkan pemahaman yang lebih mendalam terhadap konsep-konsep yang kompleks. Dengan melibatkan siswa dalam skenario dunia nyata dan menantang mereka guna memecahkan persoalan secara mandiri, pembelajaran berbasis masalah mendorong pembelajaran aktif dan memberdayakan siswa untuk mengambil kepemilikan atas pendidikan mereka.

2.1.3 Model Problem Based Learning

1. Pengertian *Problem Based Learning*

Model pembelajaran berbasis masalah termasuk suatu pendekatan pendidikan yang menitikberatkan pada pentingnya keterampilan pemecahan masalah dalam meningkatkan perkembangan kognitif siswa dan menjadikan proses pembelajaran lebih menarik dan efektif. Model ini tidak hanya membantu siswa memperoleh pemahaman lebih dalam terhadap materi pelajaran tetapi juga memberikan kontribusi terhadap peningkatan hasil belajar secara keseluruhan. (Faqiroh, 2020). Model pembelajaran berbasis masalah termasuk pendekatan yang berpusat pada siswa dimana siswa mengerjakan persoalan dunia nyata dengan menggunakan langkah-langkah metode ilmiah. Metode ini memungkinkan siswa

bukan cuma mendapat pengetahuan tentang pokok permasalahan tetapi pula mengembangkan keahlian berpikir kritis serta pemecahan persoalan. Lewat proses ini, siswa mampu menerapkan pembelajarannya secara praktis dan bermakna sehingga menghasilkan pemahaman materi yang lebih mendalam. (Yusnaldi, 2017). Model Pembelajaran Berbasis Masalah (PBL) termasuk pendekatan revolusioner pada pendidikan yang telah diperkenalkan dalam kurikulum 2013. Model ini mendorong siswa untuk mengambil alih pembelajarannya sendiri dengan secara aktif mengkonstruksi pengetahuannya. Berakar pada prinsip konstruktivisme, model PBL bertujuan untuk memberdayakan siswa guna berpikir kritis serta memecahkan persoalan dunia nyata melalui pengalaman belajar yang kolaboratif dan langsung.

Konsep konstruktivisme mengemukakan bahwasanya pemakaian model pembelajaran berbasis masalah (PBL) tidak hanya dapat menaikkan prestasi pendidikan, tetapi juga meningkatkan keterlibatan siswa dalam proses pembelajaran. *Problem Based Learning* dianggap sebagai pendekatan pendidikan yang inovatif karena memungkinkan siswa guna meningkatkan keterampilan berpikir kritis mereka lewat kerja kelompok kolaboratif, memungkinkan mereka untuk terus menyempurnakan dan memperluas kemampuan kognitif mereka. (Alnadrh & Khairani, 2020). Pendekatan pembelajaran *problem based learning* disusun berdasarkan serangkaian tahapan yang dimulai dengan pengenalan kasus atau permasalahan dunia nyata yang menantang siswa guna berpikir kritis serta menemukan solusi. *Problem Based Learning* sangat menekankan pada perjalanan pembelajaran itu sendiri dibandingkan sekedar menghafal fakta atau konten. Siswa didorong untuk terlibat dalam proses meneliti, menganalisis, dan mensintesis informasi untuk mengatasi masalah secara efektif. Kerja kelompok adalah komponen kunci *problem based learning*, dimana siswa berkolaborasi dengan teman sebayanya untuk bertukar pikiran tentang ide dan mengembangkan solusi inovatif. Dalam lingkungan kolaboratif ini, komunikasi dan kerja tim sangat penting untuk mencapai hasil yang sukses. Dalam peran sebagai fasilitator, guru mendukung dan membimbing siswa lewat mekanisme pembelajaran, menyerahkan umpan balik, mendorong diskusi, serta membantu kegiatan

pemecahan masalah. (Arends, 2013). Model pembelajaran berbasis masalah termasuk sebuah pendekatan pembelajaran yang bertujuan guna meningkatkan keterampilan pemecahan masalah siswa dengan menyajikan kepada mereka persoalan-persoalan dunia nyata untuk dipecahkan. Pada model ini, siswa dituntut guna aktif mencari informasi yang relevan dengan persoalan yang ditemui, menganalisis informasi tersebut, dan menarik kesimpulan yang akan membantu mereka mengatasi masalah secara efektif. Pendekatan ini menumbuhkan pemikiran kritis, kolaborasi, dan keterampilan belajar mandiri, menjadikannya alat yang berharga untuk mempersiapkan siswa agar sukses di dunia kerja abad ke-21 (Aulia et al., 2020).

2. Karakteristik Pembelajaran *Problem Based Learning*

Menurut (Arends, 2013) berikut adalah ciri-ciri model pembelajaran berbasis masalah:

a. Mengajukan pertanyaan atau masalah

Problem Based Learning didasarkan pada penyajian masalah atau situasi yang memerlukan pemecahan. Masalah tersebut menjadi fokus utama pembelajaran.

b. Berfokus pada keterkaitan antar disiplin

problem based learning mengharuskan pemilihan aktual yang memungkinkan pemeriksaan dari berbagai perspektif, meskipun fokus pada mata pelajaran tertentu.

c. Penyelidikan autentik

Mendorong anak didik untuk melaksanakan investigasi yang otentik dengan tujuan menemukan solusi bagi masalah dunia nyata. Anak didik diharapkan memiliki kemampuan untuk menganalisis masalah, merumuskan hipotesis, membuat prediksi, mengumpulkan, dan menarik kesimpulan serta inferensi.

d. Menghasilkan dan memamerkan produk atau hasil karya

Anak didik diminta agar menciptakan produk dalam beragam bentuk, seperti laporan presentasi, hal ini dimaksud untuk menunjukkan proses

penyelesaian masalah yang telah diselesaikan dan untuk ditampilkan didepan siswa lainnya.

e. Kerja sama

Kerja sama antar anak didik sangat ditekankan dalam model ini, baik dalam bentuk pasangan maupun kelompok kecil. Kerjasama ini bisa memberikan dorongan semangat demi menyelesaikan masalah yang kompleks, serta membuka peluang lebih besar untuk berbagi informasi dan berdiskusi guna memperluas kemampuan.

3. Sintaks Model *Problem Based Learning*

Menurut Arends (2013), langkah-langkah pembelajaran berbasis masalah terdiri dari lima tahap, dimulai dari guru membimbing anak didik memecahkan masalah dan diakhiri dengan menyajikan hasil pekerjaan anak didik. Berikut adalah langkah dari tahapan tersebut:

Tabel 2. 1 Sintaks Problem Based Learning

Fase	Deskripsi	Perilaku Guru
Fase 1	Orientasi anak didik terhadap masalah	Memberikan apersepsi, seperti video atau gambar untuk disajikan. Contohnya, menjelaskan pentingnya logistik dan mendorong siswa untuk aktif dalam kegiatan penyelesaian masalah.
Fase 2	Arahkan anak didik untuk memulai penelitian	Memberikan bantuan kepada siswa untuk mendefinisikan dan mengorganisasikan tugas pembelajaran yang berkaitan dengan <i>problem</i> .
Fase 3	Bantuan dalam penyelidikan kelompok atau individu	Memberikan dorongan kepada siswa untuk memperoleh informasi dengan benar, mengadakan eksperimen dan menemukan penjelasan serta solusi.
Fase 4	Merancang dan menyajikan artefak atau pameran	Membantu siswa dalam menyusun strategi dan mengatur materi atau sumber daya yang relevan untuk mengatasi tantangan

		yang telah mereka identifikasi. Hal ini mungkin melibatkan pembuatan laporan, video, atau alat bantu visual untuk mengkomunikasikan informasi penting secara efektif kepada rekan-rekan mereka.
Fase 5	Diskusikan dan evaluasi proses pemecahan masalah	Membantu siswa dalam melaksanakan refleksi kritis atas penyelidikan serta prosedur yang mereka lakukan adalah aspek penting dalam perjalanan belajar mereka. Latihan refleksi ini tidak hanya membantu dalam menentukan efektivitas strategi pemecahan masalah mereka tetapi juga dalam mengidentifikasi wawasan berharga dan pelajaran yang dapat diambil dari keseluruhan pengalaman. Dengan mendorong siswa untuk menggali lebih dalam proses investigasi mereka, pendidik dapat menumbuhkan pemahaman dan apresiasi yang lebih dalam terhadap kompleksitas pemecahan masalah.

Berdasarkan tabel di atas dapat dipahami bahwa ada 5 tahapan dalam model pembelajaran *problem based learning* yang harus dilalui dalam proses pembelajaran.

Menurut pendapat ahli di atas, langkah-langkah (sintaks) model pembelajaran berbasis masalah (PBL) adalah:

Tahap 1: Mengarahkan anak didik pada masalah

Pada tahap awal proses pembelajaran, guru mengawali dengan memberikan pengenalan kepada siswa guna mengobarkan semangat dan dorongan mereka terhadap mata pelajaran. Pengenalan ini bertujuan untuk menumbuhkan pola pikir positif di kalangan siswa. Setelah itu, guru melanjutkan dengan menguraikan langkah-langkah dan tugas-tugas penting yang perlu diselesaikan siswa. Penting

bagi guru untuk memberikan penjelasan menyeluruh tentang pendekatan pembelajaran berbasis masalah, meskipun beberapa siswa di kelas sudah familiar dengan prosesnya. Hal ini memastikan bahwasanya seluruh siswa punya pemahaman yang serupa dan memahami harapan dan persyaratan pengalaman belajar. Adapun tahapan atau proses dalam model pembelajaran berbasis masalah ini dapat dijelaskan secara rinci sebagai berikut:

- a) Tujuan utama dari pelajaran ini bukan untuk mempelajari informasi baru, melainkan untuk menyelidiki masalah-masalah penting dan menjadi pelajar yang mandiri.
- b) Masalah atau pertanyaan yang diselidiki tidak memiliki jawaban benar yang mutlak, dan masalah yang paling kompleks memiliki banyak solusi dan terkadang bertentangan dengan pendapat banyak orang.
- c) Selama fase investigasi dalam pelajaran, siswa didorong untuk mengajukan pertanyaan dan mengajukan informasi. Guru akan memberikan bantuan, tetapi siswa harus berusaha untuk bekerja secara mandiri maupun berkelompok.
- d) Tahap analisis dan penjelasan pelajaran, siswa didorong untuk mengungkapkan gagasannya secara terbuka dan bebas.

Tahap 2: mengorganisasikan siswa untuk belajar

Pembelajaran berbasis masalah mengharuskan pendidik untuk menumbuhkan kemampuan kolaborasi dan mendukung siswa dalam mengeksplorasi masalah secara kolektif, serta dalam menyusun strategi tanggung jawab investigasi dan pelaporan diantaranya:

- a. Mengorganisir siswa ke dalam kelompok belajar adalah strategi yang bermanfaat untuk menangani proyek spesifik yang berkenaan dengan persoalan yang dihadapi. Pada kelompok ini, siswa mempunyai kesempatan untuk terlibat dalam diskusi, berkolaborasi dalam tugas, dan memberikan dukungan satu sama lain saat mereka berupaya memahami masalah dan merancang solusi yang efektif. Pendekatan kolaboratif ini tidak hanya menumbuhkan rasa kerja tim di antara siswa tetapi juga

meningkatkan keterampilan pemecahan masalah dan kemampuan berpikir kritis.

- b. Perencanaan kooperatif, Setelah siswa membiasakan diri dengan masalah yang dihadapi dan diorganisasikan ke dalam kelompok belajar, terdapat banyak kesempatan bagi guru dan siswa untuk mempelajari lebih dalam masalah penelitian. Guru dapat menawarkan panduan dalam mengembangkan rencana penelitian, menguraikan tindakan yang diperlukan, menilai sumber daya yang ada, dan mendelegasikan tugas kepada setiap anggota kelompok. Proses kolaboratif ini memungkinkan eksplorasi masalah penelitian secara menyeluruh dan menyiapkan landasan bagi kerja tim dan pemecahan masalah yang efektif.

Tahap 3: bantuan investigasi individu atau kelompok

Teknik membantu penyelidikan individu dan kelompok meliputi:

- a. Pengumpulan data dan eksperimen, dalam tahap ini guru mendorong anak didik untuk mengumpulkan data dan melakukan eksperimen yang relevan dengan situasi masalah yang dihadapi. Tujuannya adalah agar anak didik memahami situasi permasalahan secara menyeluruh. Guru dapat memberikan bimbingan tentang metode pengumpulan data yang efektif, teknik eksperimen, dan cara menganalisis hasil eksperimen untuk mendukung pemecahan masalah.
- b. Berhipotesis, pada tahap proses pembelajaran khusus ini, pendidik memainkan peran penting dalam membimbing dan memfasilitasi anak didik ketika mereka mulai menghasilkan hipotesis dan pemikiran awal mengenai akar penyebab masalah yang dihadapi, serta solusi potensial. Penting bagi guru untuk memberikan dukungan dan umpan balik yang membangun untuk membantu siswa dalam menyempurnakan dan memperluas ide-ide mereka. Selain itu, pendidik dapat mengajukan pertanyaan-pertanyaan yang menggugah pikiran yang menantang siswa guna berpikir kritis serta menggali lebih dalam analisis persoalan mereka. Fase ini berfungsi sebagai landasan penting untuk menumbuhkan

pemahaman dan eksplorasi yang lebih mendalam terhadap kompleksitas permasalahan yang ada.

Tahap 4: pengembangan dan menyajikan artefak

Selama fase ini, siswa mempelajari lebih lanjut proses inkuiri mereka dengan menghasilkan artefak, yang dapat berupa laporan tertulis yang menampilkan tantangan yang mereka hadapi dan solusi inovatif yang mereka sarankan. Setelah artefak selesai dibuat, pendidik mengatur sebuah etalase untuk mempresentasikan karya siswa di depan umum, di mana mereka menyampaikan presentasi dan terlibat dalam dialog dengan teman-temannya untuk bertukar pikiran dan ide. Forum publik ini memungkinkan siswa untuk memamerkan temuan mereka dan terlibat dalam diskusi yang bermakna satu sama lain.

Tahap 5: Analisis dan presentasi artefak

Tahap analisis dan penyajian artefak dan pameran merupakan puncak dari pendekatan pembelajaran berbasis masalah. Selama fase ini, siswa secara aktif terlibat dalam kegiatan yang berfokus pada meneliti dan menilai proses kognitif dan keterampilan intelektual yang mereka gunakan sepanjang perjalanan belajar mereka. Pada tahap akhir ini, pendidik mendorong siswa untuk merekonstruksi dan memeriksa proses berpikir dan tindakan mereka pada berbagai titik dalam proses pembelajaran mereka. Refleksi kritis ini memungkinkan siswa memperoleh wawasan tentang pengalaman belajar mereka, menentukan bidang kekuatan dan bidang pertumbuhan, serta mengembangkan strategi untuk meningkatkan hasil belajar mereka di masa depan.

4. Tujuan Pembelajaran *Problem Based Learning*

Pembelajaran berbasis masalah (PBL) yakni pendekatan pendidikan unik yang melibatkan penyajian persoalan di realita kepada siswa untuk dipecahkan, sehingga mendorong pembelajaran aktif dan menumbuhkan lingkungan belajar yang dinamis dan menarik. Model inovatif ini tidak hanya menantang siswa untuk berpikir kritis dan kreatif namun juga membantu mereka mengembangkan keterampilan pemecahan masalah penting yang dapat diterapkan di luar kelas.

Berikut adalah tujuan dari *problem based learning*:

- a. Mendorong siswa untuk mengembangkan hasrat untuk memperoleh pengetahuan dan keterampilan baru melalui aktivitas yang menarik dan memotivasi yang memicu rasa ingin tahu dan dorongan untuk belajar.
- b. Membantu siswa guna mengembangkan keterampilan untuk membentuk serta menerapkan informasi baru, yang pada akhirnya meningkatkan kemampuan berpikir kritis serta pemecahan masalah. Dukungan dalam mengkonstruksi pengetahuan baru ini memberikan kontribusi terhadap pertumbuhan dan kemajuan kemampuan intelektual siswa.
- c. Membantu siswa dalam memahami tanggung jawab dan peran orang dewasa lewat skenario praktis serta kehidupan riil sangat penting dalam lingkungan pendidikan, sebab memungkinkan siswa guna mengembangkan keterampilan pemecahan masalah serta kemandirian.
- d. Memfasilitasi pengembangan kemampuan siswa untuk belajar mandiri, sehingga meningkatkan pemahamannya dan menggerakkannya menuju tingkat pemahaman yang lebih maju. (Kurniasih, 2014)

5. Kelebihan dan Kekurangan Model *Problem Based Learning*

Pembelajaran berbasis masalah punya beberapa kelebihan, diantaranya (Rumini, 2020):

- a. Siswa punya pemahaman yang lebih mendalam atas konsep-konsep yang dipelajarinya ketika mereka mempunyai kesempatan untuk mendefinisikan sendiri konsep-konsep tersebut. Dengan aktif terlibat dalam pemecahan masalah dan mengeksplorasi konsep secara detail, siswa mampu memahami materi dengan lebih menyeluruh. Pendekatan langsung ini memungkinkan siswa untuk mengambil kepemilikan atas pembelajaran mereka serta mengembangkan tingkat pahaman yang lebih dalam.
- b. Mempromosikan serta mendukung keterlibatan siswa dalam kegiatan pemecahan masalah, membina lingkungan belajar yang memicu siswa guna berpikir kritis serta kreatif pada tingkat lanjutan. Dengan mendorong partisipasi aktif, siswa dapat meningkatkan keterampilan pemecahan masalah mereka serta mengembangkan pemahaman yang lebih dalam perihal konsep-konsep kompleks.

- c. Pengetahuan dibagikan kepada siswa dengan cara yang selaras dengan pemahaman yang mereka miliki, sehingga menghasilkan pengalaman belajar yang lebih signifikan karena siswa mampu menghubungkan konsep dengan kehidupan sehari-hari. Pendekatan ini memungkinkan siswa untuk melihat penerapan praktis dari apa yang mereka pelajari, menjadikan pengetahuan lebih relevan dan berdampak.
- d. Siswa merasakan manfaat belajar ketika mereka mampu mengaplikasikan pengetahuan serta keterampilan yang sudah mereka dapat saat situasi kehidupan nyata. Dengan membuat hubungan antara materi yang dipelajari dan kehidupan sehari-hari, siswa termotivasi dan terlibat dalam pembelajarannya. Pendekatan ini membantu menumbuhkan antusiasme dan minat terhadap materi pelajaran.
- e. Membantu siswa dalam terlibat dalam kegiatan belajar kelompok di mana mereka dapat berkolaborasi dan berkomunikasi satu sama lain. Hal ini memupuk kerja sama tim dan kerjasama antar teman sebaya, yang pada akhirnya mengarah pada pengalaman pendidikan yang lebih komprehensif. Selain kelebihan, pembelajaran berbasis masalah juga memiliki kelemahan, yang disampaikan oleh Rumini:
 - a. Ketika siswa kurang tertarik atau percaya diri pada kemampuan mereka guna memecahkan persoalan yang menantang, mereka mungkin ragu-ragu untuk mencoba menemukan solusi. Keragu-raguan ini dapat berdampak signifikan terhadap motivasi dan keterlibatan mereka dalam proses pembelajaran, yang pada akhirnya menghambat partisipasi dan kemajuan mereka secara keseluruhan.
 - b. Agar strategi pembelajaran berbasis masalah menjadi efektif, guru harus menginvestasikan waktu yang cukup dalam persiapan. Hal ini termasuk menciptakan masalah yang menantang, mengumpulkan sumber daya yang diperlukan, dan merencanakan kegiatan pembelajaran dengan cermat. Tanpa persiapan yang memadai, efektivitas pengalaman belajar dapat terganggu.

- c. Siswa yang tidak memahami tujuan di balik masalah yang mereka coba selesaikan mungkin menjadi terpacu hanya pada pencapaian solusi, mengabaikan pengalaman belajar berharga yang menyertai proses tersebut. Kurangnya pemahaman mengenai hasil belajar yang diharapkan dapat menghambat siswa untuk memahami secara utuh materi pelajaran yang diajarkan. (Rumini, 2020).

Guru dapat mengatasi kelemahan-kelemahan ini dalam pembelajaran berbasis masalah dengan meningkatkan daya tarik dan signifikansi masalah, merencanakan kegiatan dengan tepat, dan mengkomunikasikan tujuan pembelajaran secara efektif kepada siswa untuk meningkatkan keterlibatan dan pemahaman mereka. Pendekatan proaktif ini dapat membantu mengurangi potensi kelemahan dan menciptakan pengalaman belajar yang lebih sukses bagi semua pihak yang terlibat.

2.1.4 Pembelajaran IPA

1. Pengertian Pembelajaran IPA

Proses pendidikan sains bertujuan untuk meningkatkan pemahaman siswa tentang kejadian dan fenomena alam dengan melibatkan mereka dalam aktivitas seperti observasi, eksperimen, inferensi, dan pengembangan teori. Tujuan utamanya adalah agar siswa dapat secara efektif menyusun pengetahuan, pemikiran, dan konsep mereka yang berkaitan dengan alam. Dengan melibatkan siswa dalam praktik ilmiah seperti penelitian, pengorganisasian, dan komunikasi ide, mereka memperoleh wawasan berharga dan apresiasi yang lebih dalam terhadap kompleksitas dunia tempat mereka tinggal. (Widyawati & Lisa, 2019). Pendidikan sains adalah proses pembelajaran yang membantu siswa memahami peristiwa dan fenomena alam melalui observasi, eksperimen, inferensi, dan perumusan teori. Tujuan utama pendidikan sains adalah agar siswa dapat mengorganisasikan pengetahuan, gagasan, dan konsep tentang lingkungan alam. Melalui proses ilmiah seperti penelitian, penyusunan, dan penyajian gagasan, siswa diberi pengalaman untuk memahami dan mengapresiasi dunia di sekitar mereka (Widyawati & Lisa, 2019).

Pembelajaran sains tidak hanya berkaitan dengan pengetahuan faktual semata, tetapi juga melibatkan keterlibatan aktif siswa dalam mengamati, bereksperimen, membuat inferensi, dan merumuskan teori (Widyawati & Lisa, 2019). Proses ini memungkinkan siswa untuk memperoleh pemahaman yang lebih dalam tentang lingkungan alam dan hubungannya dengan manusia. Dengan demikian, pendidikan sains di SD/MI dirancang untuk membantu siswa mengembangkan pemahaman yang mendalam tentang alam semesta, menghargai proses ilmiah, dan mempersiapkan mereka untuk hidup dalam masyarakat yang semakin kompleks dan teknologi canggih di masa depan. (Depdiknas, 2003).

Hakikat IPA merujuk pada empat unsur utama, yaitu : 1) Sikap mengacu pada rasa keingintahuan terhadap objek, kejadian alam, organisme hidup, dan alasan di balik perilaku serta konsekuensinya. Rasa ingin tahu ini mengarah pada eksplorasi tantangan baru dan peluang untuk menemukan solusi melalui metodologi yang tepat, sebuah konsep yang biasa disebut dengan ilmu pengetahuan terbuka. 2) Prosesnya melibatkan penggunaan metode ilmiah untuk memecahkan masalah, termasuk membuat hipotesis, merancang eksperimen, mengukur dan mengevaluasi data, dan pada akhirnya membuat kesimpulan berdasarkan hasil. 3) Produk-produk seperti fakta, prinsip, teori, dan hukum menjadi landasan pengetahuan dan pemahaman dalam berbagai bidang kajian. Komponen-komponen penting ini memberikan kerangka kerja untuk eksplorasi dan penemuan lebih lanjut, yang memandu para peneliti dan akademisi dalam mencari wawasan dan inovasi baru. 4) Penerapan melibatkan pemanfaatan metode dan prinsip ilmiah dalam berbagai aspek kehidupan kita sehari-hari. Komponen mendasar ini merupakan bagian integral dari praktik IPA dan saling berhubungan secara inheren. Dalam bidang pendidikan sains, penting bagi siswa untuk menemukan kombinasi empat komponen utama agar benar-benar membenamkan diri dalam perjalanan pembelajaran. Tujuan pendidikan sains adalah agar siswa tidak hanya memperoleh pengetahuan melalui penerapan metode ilmiah, tetapi juga untuk menumbuhkan pemahaman dan apresiasi yang lebih dalam terhadap mata pelajaran tersebut. Namun, kelemahan yang signifikan di banyak ruang kelas adalah kecenderungan guru untuk hanya menyajikan sains sebagai serangkaian

fakta yang harus dihafal, sehingga menghasilkan pengalaman belajar yang sangat berpusat pada guru dan kurang memfokuskan pada pengembangan keterampilan berpikir kritis serta keahliannya komunikasi. Sangat penting bagi para pendidik untuk mengubah pendekatan mereka ke arah metodologi yang lebih berpusat pada siswa agar dapat sepenuhnya melibatkan siswa dan menumbuhkan pemahaman sains yang lebih komprehensif. (Jayanti, 2021).

Dari penjelasan tersebut, dapat disimpulkan bahwa proses pembelajaran sains melibatkan pemeriksaan dan eksplorasi fenomena alam dengan memanfaatkan berbagai metode seperti observasi, eksperimen, inferensi, dan konstruksi teori. Proses ini penting dalam memberikan siswa pemahaman komprehensif tentang dunia di sekitar mereka, memungkinkan mereka mengembangkan landasan pengetahuan dan konsep yang kuat melalui metode ilmiah.

2. Tujuan Pembelajaran IPA

Maksud utama memasukkan pembelajaran IPA ke dalam kurikulum sekolah dasar adalah untuk menumbuhkan kemampuan siswa dalam mengamati dan menganalisis dunia di sekitar mereka. Dengan memperkenalkan prinsip-prinsip ilmiah dasar, para pendidik bertujuan membekali pelajar muda dengan pengetahuan serta keterampilan yang dibutuhkan guna mengatasi persoalan kompleks di masa depan. Pada akhirnya, tujuan pengajaran sains di tingkat dasar yaitu guna memberdayakan siswa dengan kemampuan melakukan observasi yang cerdas dan menarik kesimpulan yang tepat. Tujuan utama pendidikan sains di sekolah dasar adalah untuk membekali siswa dengan dasar yang kuat dalam konsep-konsep ilmiah dasar yang akan memungkinkan mereka mengatasi tantangan secara efektif dan menemukan solusi di masa depan. Dengan terlibat dalam penyelidikan ilmiah, siswa mengembangkan keterampilan berpikir kritis, belajar bagaimana mendekati masalah secara metodis, dan menumbuhkan pola pikir ilmiah yang mencakup keterampilan komunikasi efektif yang penting untuk sukses dalam berbagai aspek kehidupan. (Anas et al., 2023).

Tujuan pembelajaran sains di SD/MI dirancang untuk memastikan bahwa anak didik:

- a. **Memahami konsep sains dasar:** Di lingkungan pendidikan SD/MI, tujuan utama pengajaran sains adalah untuk memfasilitasi pemahaman siswa tentang prinsip-prinsip dasar ilmiah termasuk namun tidak terbatas pada materi, energi, gerak, dan alam. Hal ini dicapai melalui penyesuaian kurikulum agar sesuai dengan kemampuan kognitif dan tahap perkembangan setiap siswa.
- b. **Mengembangkan keterampilan proses sains:** Selain memahami konsep teoritis, siswa juga didorong untuk mengembangkan keterampilan proses sains yang penting seperti observasi, eksperimen, dan penalaran kritis. Mereka didorong untuk menyelidiki, menganalisis data, membuat kesimpulan, dan menyampaikan penemuan mereka secara efektif dengan cara yang terstruktur dan koheren.
- c. **Mengapresiasi alam sekitar:** Pendidikan sains di sekolah dasar juga berupaya untuk menumbuhkan rasa takjub dan penghargaan terhadap alam, serta memperdalam pemahaman siswa tentang hubungan rumit antara manusia, lingkungannya, dan beragam organisme hidup yang hidup di planet kita.
- d. **Mengembangkan sikap ilmiah:** Tujuan lainnya adalah untuk menumbuhkan pola pikir ilmiah yang menyambut inklusivitas, mendorong rasa ingin tahu, mendorong keberanian dalam bereksperimen, menghargai ketelitian, menekankan kolaborasi, dan mencakup kemauan untuk mengeksplorasi dan menerima perspektif dan pengetahuan baru.
- e. **Menghubungkan dengan kehidupan sehari-hari:** Pendidikan sains di sekolah dasar dan menengah bertujuan untuk menjembatani kesenjangan antara pengetahuan ilmiah dan pengalaman siswa di dunia nyata, menjadikan materi pelajaran lebih praktis serta bisa di implementasikan pada kehidupan sehari-hari. Pendekatan ini memastikan siswa mampu melihat relevansi dan signifikansi sains dalam dunianya. (Widyawati & Lisa, 2019).

Berdasarkan tujuan tersebut, dapat disimpulkan bahwa Tujuan menggabungkan pendidikan sains di sektor SD/MI adalah untuk membekali siswa

dengan pemahaman menyeluruh tentang prinsip-prinsip ilmiah dan keterhubungannya, sekaligus menumbuhkan pola pikir pemecahan masalah yang berakar pada metode ilmiah. Pendekatan ini tidak hanya meningkatkan kesadaran siswa akan keagungan dan kemahakuasaan Pencipta mereka, namun juga memberdayakan mereka untuk menavigasi tantangan dengan pola pikir rasional dan analitis.

3. Implementasi *Problem Based Learning* dalam Pembelajaran IPA

Model pembelajaran berbasis masalah merupakan pendekatan pedagogi yang melibatkan siswa untuk secara aktif menangani permasalahan dunia nyata dengan mengikuti metode ilmiah. Metode ini tidak hanya memungkinkan siswa memperoleh pengetahuan yang selaras dengan persoalan yang dijumpai, namun juga menumbuhkan pengembangan keterampilan pemecahan masalah. Melalui metode ini, siswa didorong untuk berpikir kritis, berkolaborasi dengan teman sebaya, dan menerapkan pembelajaran mereka dalam skenario praktis, yang pada akhirnya mempersiapkan mereka untuk sukses di dunia kerja dan seterusnya. Model pembelajaran berbasis masalah melibatkan beberapa tahapan utama. Pertama, siswa diperkenalkan dengan masalah yang dihadapi untuk membangun konteks dan pemahaman. Selanjutnya, mereka dibimbing dalam mengatur pendekatan mereka terhadap pembelajaran dan mengatasi masalah. Siswa kemudian terlibat dalam penyelidikan individu ataupun kelompok guna menghimpun informasi dan mengembangkan solusi. Hasil kerja mereka kemudian dipresentasikan, dan proses pembelajaran dianalisis dan dievaluasi untuk pertumbuhan dan perbaikan. Dalam kurikulum 2013, pembelajaran ditekankan melalui tema-tema terpadu yang menghubungkan berbagai mata pelajaran dan konsep.

2.1.5 Materi Cahaya dan Sifat-sifatnya

1. Pengertian Cahaya

Gelombang elektromagnetik yang dapat dirasakan oleh penglihatan manusia adalah cahaya yang terlihat. Semua cahaya berasal dari suatu sumber energi seperti matahari, lampu, atau benda-benda yang memancarkan radiasi elektromagnetik dalam spektrum cahaya yang terlihat (R. Soetarno, 2007).

Seperti yang disampaikan Allah SWT dalam surat An-Nur ayat 35:

﴿اللَّهُ نُورُ السَّمَوَاتِ وَالْأَرْضِ ۚ مَثَلُ نُورِهِ ۚ كَمِشْكَاةٍ فِيهَا مِصْبَاحٌ ۚ الْمِصْبَاحُ فِي زُجَاجَةٍ ۚ الزُّجَاجَةُ كَأَنَّهَا كَوْكَبٌ دُرِّيٌّ يُوقَدُ مِنْ شَجَرَةٍ مُبْرَكَةٍ زَيْتُونَةٍ لَا شَرْقِيَّةٍ وَلَا غَرْبِيَّةٍ يَكَادُ زَيْتُهَا يُضِيءُ ۖ وَلَوْ لَمْ تَمْسَسْهُ نَارٌ ۖ نُورٌ عَلَىٰ نُورٍ ۗ يَهْدِي اللَّهُ لِنُورِهِ ۗ مَنْ يَشَاءُ ۚ وَيَضْرِبُ اللَّهُ الْأَمْثَالَ لِلنَّاسِ ۗ وَاللَّهُ بِكُلِّ شَيْءٍ عَلِيمٌ﴾

Artinya: Allah (Pemberi) cahaya (kepada) langit dan bumi. perumpamaan cahaya Allah, adalah seperti sebuah lubang yang tak tembus, yang di dalamnya ada pelita besar. pelita itu di dalam kaca (dan) kaca itu seakan-akan bintang (yang bercahaya) seperti mutiara, yang dinyalakan dengan minyak dari pohon yang berkahnya, (yaitu) pohon zaitun yang tumbuh tidak di sebelah timur (sesuatu) dan tidak pula di sebelah barat(nya), yang minyaknya (saja) Hampir-hampir menerangi, walaupun tidak disentuh api. cahaya di atas cahaya (berlapis-lapis), Allah membimbing kepada cahaya-Nya siapa yang Dia kehendaki, dan Allah memperbuat perumpamaan-perumpamaan bagi manusia, dan Allah Maha mengetahui segala sesuatu.

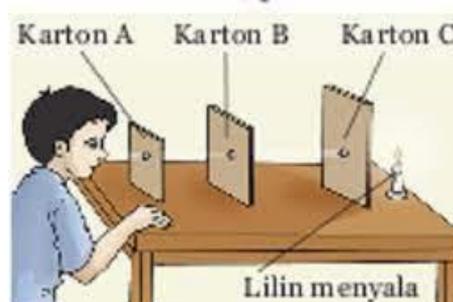
Menurut Quraish Shihab dalam Tafsir Al-Mishbah (Wardani, 2019) menunjukkan bahwa Dalam ayat ini Allah digambarkan sebagai sumber cahaya bagi langit, bumi, dan segala yang ada di antaranya. Analogi yang digunakan yakni sebuah lampu di ruang sempit di dinding, yang memantulkan cahaya demi cahaya. Artinya betapapun terangnya cahaya awal, akan selalu ada cahaya yang lebih besar yang melampauinya. Ini melambangkan bimbingan dan keberkahan yang tiada henti yang diberikan Allah, yang senantiasa ditambahkan kepadanya sesuai dengan kehendak Ilahi-Nya.

2. Sifat-sifat Cahaya

Beberapa karakteristik yang dimiliki cahaya, meliputi:

- a. Cahaya merambat lurus

Gambar 2. 1 Cahaya merambat lurus

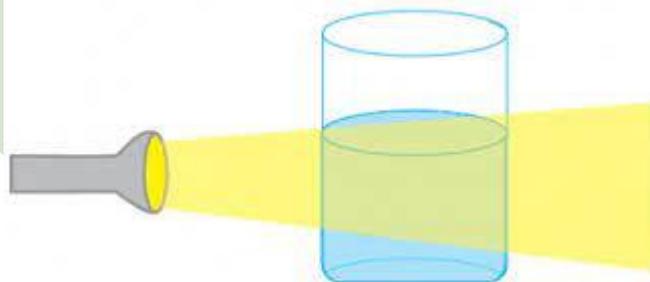


Gambar di atas menunjukkan contoh dari cahaya merambat lurus yaitu dimana cahaya dapat melewati lobang dari setiap karton yang disediakan.

Saat sinar matahari memasuki ruangan gelap, maka akan timbul garis-garis putih lurus pada permukaan yang disinarnya. Sinar matahari merambat secara paralel, sehingga jika suatu benda menghalangi jalurnya, sumber cahaya lain seperti lampu dapat menyebarkan cahaya ke berbagai arah. Namun jika materi yang dilalui cahaya itu konsisten, maka materi tersebut akan terus bergerak dalam lintasan linier.

- b. Cahaya menembus benda bening

Gambar 2. 2 Cahaya dapat menembus benda bening



Ilustrasi di atas, merupakan contoh utama bagaimana cahaya memiliki kemampuan untuk menembus bahan transparan, sebagaimana dibuktikan dengan pancaran sinar senter yang menembus kaca. Benda transparan, seperti plastik atau kaca bening, memungkinkan cahaya melewatinya sehingga terlihat dengan mata telanjang jika diamati searah dengan sumber cahaya. Sebaliknya, ketika cahaya bertemu dengan objek buram, seperti pohon atau tangan, bayangan akan muncul karena cahaya tidak dapat menembusnya.

c. Cahaya dapat dibiaskan

Gambar 2. 3 Cahaya dapat dibiaskan



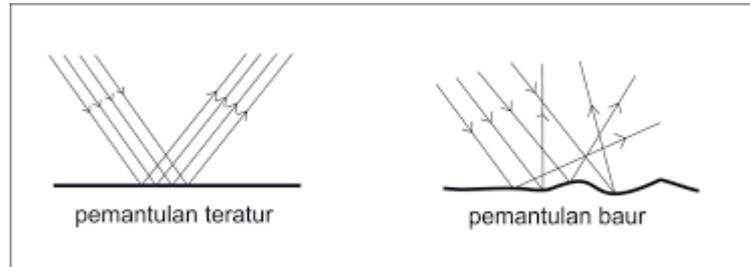
Ilustrasi yang digambarkan di atas, berfungsi sebagai representasi visual dari fenomena pembiasan, yang menunjukkan bagaimana cahaya berperilaku berbeda ketika melewati medium berbeda. Dengan menempatkan pensil ke dalam gelas berisi air, pensil akan tampak terdistorsi atau retak, yang menunjukkan pembelokan cahaya saat bergerak melalui air.

Ketika cahaya berpindah dari satu zat ke zat lain, misal dari udara ke air, cahaya berubah arah, sebuah fenomena yang dikenal sebagai pembiasan. Zat yang dilalui cahaya disebut medium, dan massa jenisnya dapat berbeda-beda bergantung pada bahannya. (Pariang Sonang Siregar, 2017). Ketika cahaya berpindah dari satu zat ke zat lain, seperti dari udara ke air, cahaya berubah arah, sebuah fenomena yang dikenal sebagai pembiasan. Zat yang dilalui cahaya disebut medium, dan massa jenisnya dapat berbeda-beda bergantung pada bahannya.

Salah satu cara mudah untuk mendemonstrasikan konsep pembiasan adalah dengan melakukan percobaan sederhana dengan gelas bening berisi air. Dengan memasukkan pensil atau koin ke dalam gelas dan mengamati perubahan penampakannya sebelum dan sesudah gelas diisi air, seseorang dapat melihat dengan jelas bagaimana cahaya dibiaskan. Eksperimen ini menjadi contoh nyata bagaimana cahaya dapat dibelokkan atau diubah ketika melewati medium yang berbeda.

- d. Cahaya dapat dipantulkan

Gambar 2. 4 Cahaya dapat dipantulkan

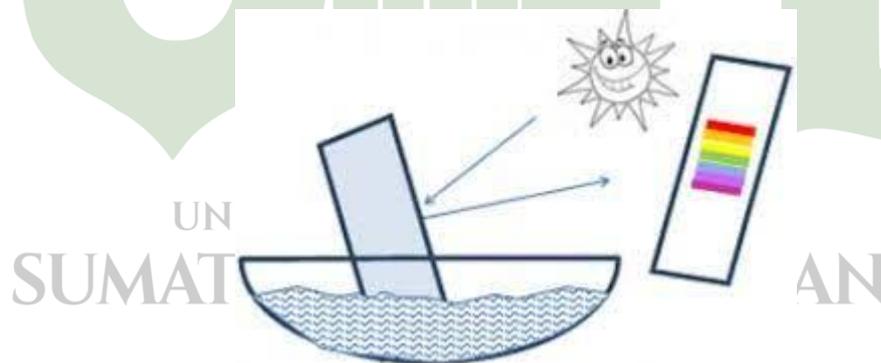


Berdasarkan Gambar 2.4 dapat diketahui bahwa bagaimana proses pemantulan cahaya teratur dan pemantulan cahaya berbaur.

Cahaya yang mengenai permukaan halus seperti cermin datar akan dipantulkan secara teratur. Pemantulan ini mengikuti hukum pemantulan, dimana sudut datang sama dengan sudut pantul. Pemantulan beraturan menghasilkan bayangan yang jelas dan terdefinisi dengan baik, seperti yang terjadi pada bayangan yang terbentuk di cermin datar. Sebaliknya, ketika cahaya mengenai permukaan yang kasar atau tidak rata, cahaya yang dipantulkan akan tersebar ke segala arah.

- e. Cahaya putih terdiri atas beberapa warna

Gambar 2. 5 Cahaya putih terdiri atas beberapa warna



Berdasarkan Gambar 2.5 dapat dipahami bahwa cahaya putih terdiri atas beberapa warna dimana hal diatas menunjukkan bahwa kertas bening berwarna putih yang terkena sinar matahari lalu terpantul di dalam kaca, dapat dilihat warna dalam kaca tersebut memantulkan beberapa warna seperti warna pelangi.

Cahaya adalah kejadian menarik yang terjadi ketika cahaya putih berinteraksi dengan berbagai media seperti air atau prisma. Saat cahaya putih

melintasi media ini, ia mengalami proses yang disebut dispersi, yang memisahkannya menjadi rangkaian warna yang indah termasuk merah, oranye, kuning, hijau, biru, nila, dan ungu. Tampilan warna yang menawan ini merupakan fenomena memesona yang dikenal sebagai dispersi cahaya. Fenomena cahaya adalah kejadian menarik yang terjadi ketika cahaya putih berinteraksi dengan berbagai zat seperti air atau prisma. Saat cahaya putih bergerak melalui bahan-bahan ini, ia mengalami dispersi, suatu proses yang membagi cahaya menjadi spektrum warna yang menakjubkan seperti merah, oranye, kuning, hijau, biru, nila, dan ungu. Tampilan warna yang memukau ini biasa disebut sebagai dispersi cahaya dan selalu memikat hati para pengamat (Pariang Sonang Siregar, 2017).

2.2 Penelitian Terdahulu

Berikut adalah penelitian sebelumnya, yang menjadi bahan acuan peneliti dalam penelitian ini:

1. Dalam pengkajian yang dilakukan oleh Yumnia pada tahun 2023 bertajuk “Mengeksplorasi Dampak Pembelajaran Berbasis Masalah Terhadap Perkembangan Keterampilan Berpikir Kritis Siswa Kelas V yang Mempelajari Materi Persatuan dan Kesatuan di MI Attaqwa 18 Bekasi” dikemukakan temuannya. Yumnia yang merupakan lulusan Universitas Islam Negeri Syarif Hidayatullah dengan gelar Sarjana Pendidikan Guru Sekolah Dasar ini bermaksud guna mengetahui pengaruh penggunaan model Pembelajaran Berbasis Masalah atas kemampuan berpikir kritis siswa. Riset ini menerangkan adanya pengaruh pada penerapan model Penelitian ini menggali bagaimana penerapan pendekatan pembelajaran berbasis masalah berdampak pada pengembangan kemampuan berpikir kritis, dibuktikan dengan hasil uji hipotesis posttest yang membandingkan kelompok eksperimen dan kelompok kontrol. Nilai T hitung sebesar 7,640 jauh melampaui nilai T tabel sebesar 1,667 hingga mengakibatkan ditolaknya hipotesis nol (H_0) dan diterimanya hipotesis alternatif (H_1). Hal ini menunjukkan bahwasanya model pembelajaran berbasis masalah mempunyai pengaruh positif atas peningkatan keterampilan berpikir kritis. (Yumnia, 2023).

2. Pengkajian yang dilaksanakan oleh Nuzula Ulfa pada tahun 2015 meneliti dampak pendekatan Problem Based Learning (PBL) atas prestasi akademik siswa kelas VIII SMPN 1 Sukamakmur, khususnya berfokus pada pemahaman mereka terhadap materi kimia dalam kehidupan sehari-hari. Ulfa, lulusan UIN Ar-Raniry dengan gelar Sarjana Pendidikan Kimia, berupaya menyelidiki bagaimana penerapan PBL mempengaruhi hasil belajar siswa pada mata pelajaran tersebut. Penerapan model Project Based Learning (PBL) dalam pembelajaran materi kimia dalam kehidupan sehari-hari telah memberikan peningkatan hasil belajar siswa yang signifikan. Pada awalnya rata-rata nilai penilaian siswa adalah 56,72, kemudian meningkat menjadi 86,36 pada ulangan akhir. Hasil uji t yang dilaksanakan pada taraf signifikansi 0,05 menunjukkan nilai t sebesar 20,42 melebihi nilai t kritis sebesar -2,08. Analisis statistik ini menegaskan bahwa pendekatan PBL efektif meningkatkan pemahaman dan penguasaan siswa atas materi pelajaran. (Ulfa, 2015).
3. Fitriyanti dan rekan-rekannya (2023) melakukan penelitian bertajuk “Peningkatan Sikap dan Keterampilan Berpikir Ilmiah Siswa Sekolah Dasar dengan Model Pembelajaran Berbasis Masalah” yang mengeksplorasi dampak pendekatan PBL terhadap berpikir ilmiah siswa. Para peneliti yang berafiliasi dengan Universitas Negeri Padang ini menyelidiki bagaimana metode pengajaran ini bisa meningkatkan kemampuan serta sikap berpikir ilmiah siswa. Menarik kesimpulan bahwa Pendekatan pembelajaran berbasis masalah terbukti meningkatkan kemampuan berpikir ilmiah siswa secara signifikan dalam konteks pembelajaran Tematik Terpadu. Hal ini tampak dari peningkatan persentase siswa yang menunjukkan kemampuan berpikir ilmiah yang meningkat dari 76% pada siklus awal menjadi 92% pada siklus berikutnya. Selain itu, terjadi peningkatan nyata pada sikap ilmiah siswa, yaitu melonjak dari 60% pada siklus I menjadi 86% pada siklus berikutnya. (Ahfiani & Arif, 2023).
4. Dalam penelitiannya yang bertajuk “Dampak Pemanfaatan Media Mobile Learning dalam Pembelajaran Berbasis Masalah Atas Keterampilan

Kolaborasi Matematika Siswa Kelas IV” yang dilakukan oleh Mardawati dkk pada tahun 2022 di Universitas Muhammadiyah Makassar, ditemukan adanya pengaruh yang signifikan secara statistik. perbedaan kemampuan kolaborasi matematis siswa kelas IV jika dibandingkan antara yang diajar memakai model problem based learning dengan media mobile learning dengan yang diajar memakai model Discovery Learning dengan media visual. Hasil analisis Paired-Sample T-Test di dapat nilai signifikansi sebesar 0,001 kurang dari ambang batas 0,05 yang menerangkan terdapatnya perbedaan yang signifikan pada keterampilan kolaborasi kedua kelompok. (Wati, 2022).

2.3 Kerangka Pikir

Salah satu upaya untuk memajukan suatu bangsa dapat dimulai dari pendidikan. Mengingat kemajuan zaman pada abad 21 yang menuntut sumber daya manusia agar memiliki kualitas yang baik terutama dari segi skill dan kemampuan akademik (kognitif). Meskipun Indonesia telah memasuki abad ke 21, kualitas pendidikan masih rendah di Indonesia. Salah satu indikator rendahnya pendidikan di Indonesia adalah tingkat rata-rata hasil belajar anak didik yang rendah secara nasional. Rendahnya hasil belajar anak didik ini memiliki beberapa faktor diantaranya kemampuan berpikir siswa kurang terlatih selama proses belajar serta motivasi belajar siswa yang masih kurang sehingga guru harus tetap dalam memilih model pembelajaran yang akan diterapkan. Biasanya guru lebih sering mengimplementasikan model pembelajaran konvensional seperti metode ceramah dan diskusi, di dalam penerapan metode ceramah dan diskusi pembelajaran masih berpusat kepada guru sehingga anak didik menjadi kurang berpartisipasi. Guru perlu beralih kepada pembelajaran yang berbasis kepada keaktifan siswa sehingga dapat meningkatkan kemampuan berpikir dan berefek pada peningkatan hasil belajarnya. Salah satu upaya yang dapat meningkatkan hasil belajar anak didik adalah dengan pembelajara yang menekankan pada proses berpikir ilmiah anak didik yaitu dengan mengimplementasikan model pembelajaran *problem based learning*. Model pembelajaran *problem based*

learning adalah model pembelajaran berbasis masalah yang dapat mengembangkan cara belajar siswa aktif.

Prinsip model PBL adalah pembelajaran konstruktivisme sehingga siswa diharuskan mencari ilmu pengetahuannya sendiri. Hal ini juga akan membantu meringankan tugas guru dalam mengajar dalam pembelajaran menggunakan model PBL guru berperan sebagai fasilitator. Dalam pembelajaran seperti ini akan membantu siswa untuk melatih cara berpikirnya sehingga akan dihasilkan siswa-siswa yang memiliki kecerdasan tinggi seperti yang dibutuhkan pada era sekarang ini. Pembelajaran juga menjadi lebih bermakna karna dialami oleh siswa itu secara langsung sehingga diharapkan hasil belajarnya meningkat juga melekat lebih lama.

2.4 Hipotesis Penelitian

Hipotesis adalah jawaban awal terhadap permasalahan penelitian, yang didasarkan pada teori yang relevan tanpa didukung oleh data empiris.

1. Hipotesis Alternatif (H_a), menyatakan bahwa terdapat pengaruh yang signifikan dari model pembelajaran *problem based learning* terhadap kemampuan berpikir ilmiah peserta didik.
2. Hipotesis Nihil atau Nol (H_0), menyatakan bahwa tidak terdapat pengaruh dari model pembelajaran *problem based learning* terhadap kemampuan berpikir ilmiah peserta didik.