

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Revolusi industri yang berlangsung selama tiga abad terakhir membawa dampak sangat besar dalam kehidupan manusia. Perkembangan teknologi mempengaruhi gaya hidup masyarakat dunia yang menuntut ketersediaan sumber daya manusia yang memiliki pengetahuan, keterampilan, dan kompeten dalam berbagai bidang ilmu pengetahuan. Dunia sedang menyambut era *Society 5.0* sehingga sumber daya manusia dituntut untuk memiliki kemampuan enam literasi dasar seperti: 1) literasi baca dan tulis; 2) literasi numerasi; 3) literasi sains; 4) literasi data, yaitu kemampuan untuk membaca, analisis, dan menggunakan informasi di dunia digital; 5) literasi teknologi memahami cara kerja mesin dan aplikasi teknologi (*coding, artificial intelligence, machine learning, engineering principles, biotech*); dan 6) literasi manusia, yaitu *humanities*, komunikasi, dan desain (Alamsyah *et al.*, 2022). Literasi manusia dalam *Society 5.0* mengingatkan bahwa pendidikan bukan hanya tentang teknologi, tetapi juga tentang nilai kemanusiaan, empati, dan tanggung jawab sosial.

Dalam dunia pendidikan, tuntutan abad ke-21 berdampak pada pembelajaran yang diharapkan agar berbasis ilmu pengetahuan dan teknologi (IPTEK) dengan menerapkan keterampilan abad ke-21, khususnya dalam pembelajaran sains. Keterampilan abad ke-21 dikenal sebagai keterampilan 6C yang meliputi, 1) *critical*

thinking skill and problem solving (keterampilan berpikir kritis dan pemecahan masalah); 2) *creative and innovative thinking skill* (keterampilan berpikir kreatif dan berinovasi); 3) *communication skill* (keterampilan berkomunikasi); 4) *collaboration skill* (keterampilan berkolaborasi) (Redhana, 2013); 5) *character* (karakter); dan 6) *citizenship* (kewarganegaraan) (Bulkis *et al.*, 2025).

Salah satu cabang ilmu yang sangat dekat dengan perkembangan IPTEK adalah ilmu sains. Ilmu sains memiliki peranan penting dalam peningkatan mutu pendidikan, khususnya dalam mengembangkan sumber daya manusia yang berkualitas, yaitu manusia yang memiliki penalaran logis dan berinisiatif di masyarakat. Pembelajaran sains merupakan pembelajaran yang berkaitan dengan alam secara sistematis, di mana dalam pembelajaran sains siswa dituntut untuk menguasai pengetahuan yang berupa kumpulan fakta, konsep, prinsip, dan melakukan proses penemuan dengan menggunakan keterampilan proses sains. Jadi pendidikan sains merupakan salah satu pendidikan yang berpotensi untuk meningkatkan kualitas sumber daya manusia.

Salah satu kemampuan yang perlu dikuasai siswa agar dapat menerapkan sains dengan tepat adalah literasi sains. Siswa sebagai bagian dari masyarakat perlu dibentuk menjadi masyarakat yang melek sains dengan memiliki kemampuan literasi sains (Hestiana & Rosana, 2020). Literasi sains bukan sekedar pemahaman terhadap ilmu sains saja, namun mengenai pemahaman berbagai aspek proses sains dan kemampuan menerapkan pengetahuan dan proses sains dalam situasi nyata yang dihadapi siswa secara personal, sosial, dan global dalam rangka memecahkan permasalahan dalam kehidupannya (Yaumi *et al.*, 2019). Dalam era perkembangan

teknologi yang begitu pesat, pengembangan literasi sains memiliki manfaat penting bagi masyarakat, ilmu pengetahuan, dan negara dalam meningkatkan kehidupan individu.

Secara umum, pengertian literasi sains telah mengalami perkembangan sepanjang sejarah dan banyak definisi konsep ini telah berkembang. Literasi sains telah bertransformasi dari pengajaran ilmiah yang berfokus pada penghafalan konsep dan hukum ilmiah, menuju pengajaran ilmiah yang berfokus pada pengkajian, risiko, dan dampaknya terhadap masyarakat dan yang terbaru, terhadap peran ilmu pengetahuan sebagai alat dalam perubahan sosial (Valladares, 2021). Literasi sains mengalami berbagai perkembangan dari literasi sains yang hanya terfokus pada konten sains (visi-I), menuju literasi sains yang berbasis sains, teknologi, dan masyarakat (visi-II), dan yang terakhir literasi sains yang juga menekankan aspek sosial, budaya, politik, dan isu yang berkaitan dengan lingkungan (visi-III) (Siarova *et al.*, 2019). Terdapat tiga visi literasi sains, yaitu: (1) literasi sains visi I merupakan representasi model literasi sains yang menekankan pemahaman konsep ilmiah, (2) literasi sains visi II menyoroti praktik ilmiah, termasuk penyelidikan ilmiah, dan (3) literasi sains visi III fokus pada aplikasi sains dan teknologi dalam kehidupan sehari-hari (Sjöström, 2024).

Literasi sains sangat sesuai dengan pendekatan isu sosial sains dalam pendidikan sains teknologi dan masyarakat yang berorientasi pada penanaman aspek humanistik sains dan pembentukan karakter siswa sebagai warga global masa depan (Zeidler *et al.*, 2019). Isu sosial sains merupakan pendekatan pembelajaran yang melibatkan isu sosial ilmiah dengan mengorientasikan pembelajaran pada

konteks ilmu pengetahuan dan hubungannya dengan kehidupan sosial di masyarakat (Yaumi *et al.*, 2019). Permasalahan yang berkaitan dengan kehidupan sosial, ekonomi, dan ilmu pengetahuan di masyarakat disebut dengan isu sosial sains (Putri *et al.*, 2023). Isu sosial sains menjadi sangat penting dalam pendidikan sains karena dapat dijadikan alat untuk menjadikan pembelajaran sains lebih relevan bagi kehidupan siswa, wahana mengarahkan hasil belajar seperti penghayatan siswa terhadap hakikat sains, meningkatkan argumentasi siswa dalam berdialog, meningkatkan kemampuan siswa dalam mengevaluasi data dan informasi ilmiah, merupakan komponen penting dalam literasi sains (Sadler, 2020). Melalui kemampuan literasi sains, siswa diharapkan memiliki kemampuan untuk memilah dan mengkritik berbagai informasi sosial sains sehingga dapat berpartisipasi untuk ikut memberi suatu solusi atau tidak mudah menerima informasi sosial sains yang salah kemudian menyebarkannya sehingga dapat mempengaruhi masyarakat (Selamet *et al.*, 2021). Kemampuan literasi sains yang optimal akan memungkinkan siswa memperoleh hasil belajar yang lebih baik (Sanjayanti *et al.*, 2022).

Selain mewujudkan masyarakat literasi sains, pembelajaran sains juga menekankan pada pola pikir siswa agar mampu menguasai dan menyelesaikan permasalahan. Perlu dilakukan upaya peningkatan sumber daya manusia agar menjadi individu yang ahli dalam argumentasi dengan menerapkan konsep, prinsip, dan praktik ilmiah terhadap suatu permasalahan yang juga dipengaruhi oleh pertimbangan sosial, politik, etika, dan ekonomi (Istiana & Herawatia, 2019). Argumentasi merupakan sebuah usaha untuk meyakinkan atau membuktikan

kebenaran suatu pernyataan, pendapat, sikap atau keyakinan, dengan dibuktikan oleh fakta-fakta, sehingga mampu meyakinkan dan membuktikan bahwa pendapat tersebut dapat dikatakan benar atau tidak (Rahayu *et al.*, 2020). Salah satu upaya yang dapat dilakukan untuk meningkatkan literasi sains adalah dengan memberikan kesempatan kepada peserta didik untuk memahami sains baik secara teori maupun praktik, serta memberikan kesempatan kepada peserta didik untuk berargumen dalam menghadapi masalah kehidupan sehari-hari (Fadlika *et al.*, 2022).

Ilmu sains merupakan ilmu pengetahuan alam (IPA) yang sudah dipelajari siswa sejak bangku sekolah dasar. IPA merupakan salah satu mata pelajaran intrakurikuler dalam kurikulum merdeka pada fase D. Tujuan pembelajaran IPA SMP Fase D dalam kurikulum merdeka, yaitu: 1) pelajaran IPA merupakan sarana yang strategis dalam mengembangkan profil pelajar Pancasila; 2) dalam kegiatan pembelajaran IPA, siswa akan mempelajari alam semesta ciptaan Tuhan serta berbagai tantangan yang ada di dalamnya sehingga diharapkan dapat membangun iman dan taqwa kepada Tuhan Yang Maha Esa yang berdampak pada sikap berakhlak mulia; 3) melalui proses saintifik maka diharapkan kemampuan siswa untuk bernalar kritis agar mampu memproses dan mengelola informasi baik kualitatif maupun kuantitatif secara objektif, membangun keterkaitan antara berbagai informasi, melakukan analisa, evaluasi, menarik kesimpulan dan menerapkan hal yang dipelajari dalam situasi baru; 4) mata pelajaran IPA diharapkan dapat memfasilitasi siswa untuk mandiri dan mampu berkolaborasi dengan orang lain; dan 5) siswa diharapkan dapat menggali potensi yang dimiliki

Indonesia kemudian mengidentifikasi masalah yang ada di sekitarnya dalam perspektif global (BSKAP, 2022).

Pembelajaran IPA hendaknya bersifat aplikatif, mengembangkan keterampilan berpikir IPA, keterampilan belajar, rasa ingin tahu, serta pengembangan sikap peduli dan bertanggung jawab terhadap lingkungan alam dan sosial (Yaumi *et al.*, 2019). Salah satu faktor yang berperan langsung dalam peningkatan mutu pembelajaran IPA di sekolah adalah guru. Pemerintah telah berusaha meningkatkan kualitas pendidikan dengan melaksanakan beberapa upaya meningkatkan kualitas guru melalui: (a) pendidikan profesi guru, (b) pendidikan guru penggerak, (c) sekolah penggerak, (d) platform merdeka mengajar, (e) memperbaiki kurikulum dari kurikulum 2013 menjadi kurikulum merdeka, (f) membentuk balai guru penggerak di setiap provinsi, dan (g) membentuk komunitas belajar di setiap sekolah. Berdasarkan Peraturan Kemendikbudristek No. 12 Tahun 2024, kurikulum merdeka ditetapkan secara resmi sebagai kerangka dasar dan struktur kurikulum untuk seluruh satuan pendidikan di Indonesia. Dalam kurikulum merdeka guru dituntut melakukan pembelajaran yang inovatif dan kreatif.

Peningkatan kualitas pendidikan tidak akan berhasil jika tidak dilaksanakan secara bersama-sama, baik pihak yang terlibat secara langsung dalam meningkatkan mutu pendidikan IPA di sekolah maupun pemerintah. Guru diharapkan dapat berfungsi sebagai fasilitator yang membimbing dan mengarahkan siswa dalam kegiatan belajar, sehingga siswa dapat lebih aktif mencari informasi dalam mempelajari suatu konsep IPA. Keaktifan siswa dalam pembelajaran, dapat membangkitkan minat mereka terhadap pelajaran IPA. Apabila siswa berperan aktif

dalam proses pembelajaran, maka daya nalar atau berfikir mereka terhadap materi IPA dapat lebih meningkat karena materi yang dipelajari lebih dipahami dan bukan hanya sekedar menghafal. Melalui upaya-upaya yang telah dilakukan, seyogyanya tujuan pembelajaran IPA dapat tercapai secara optimal. Namun berdasarkan hasil studi berskala internasional maupun nasional berikut masih terdapat beberapa aspek yang menunjukkan kualitas pendidikan Indonesia masih kurang.

Berkaitan dengan kemampuan literasi sains, OECD (*Organization for Economic Cooperation and Development*) telah mengumumkan skor *Programme for International Student Assessment* (PISA) untuk Indonesia tahun 2022 bidang literasi, matematika, dan sains. PISA melakukan evaluasi dalam bidang sains, matematika, dan literasi setiap tiga tahun sekali. Indonesia merupakan negara yang telah mengikuti evaluasi PISA sejak tahun 2000. Menurut OECD (2023) berdasarkan hasil PISA terakhir pada tahun 2022 Indonesia berada pada peringkat 68 dari 81 negara peserta. Di Indonesia, rata-rata literasi sains anak usia 15 tahun adalah 383 poin, dibandingkan rata-rata 485 poin di negara-negara OECD (OECD, 2023). Skor rata-rata literasi sains yang diperoleh pada PISA 2018 adalah 396 sedangkan skor rata-rata standar PISA, yaitu sebesar 489 (OECD, 2019). Berdasarkan data tersebut terlihat bahwa hasil rata-rata literasi sains pada tahun 2022 lebih rendah dibandingkan tahun 2018.

Berdasarkan hasil PISA tahun 2022, Sekitar 34% siswa di Indonesia hanya mencapai level 2 dengan rata-rata OECD 76% dan belum ada siswa yang mahir pada Level 5 atau 6 (rata-rata OECD 7%) (OECD, 2023). Pada level 2, siswa baru mampu memanfaatkan pengetahuan konten sehari-hari dan pengetahuan prosedural

dasar untuk mengidentifikasi penjelasan ilmiah yang tepat, menginterpretasi data, dan mengidentifikasi pertanyaan yang sedang dibahas dalam desain eksperimen sederhana (OECD, 2019). Hasil PISA tahun 2022 dapat dijadikan gambaran yang menunjukkan bahwa literasi sains siswa di Indonesia masih tergolong rendah. Hal ini diperparah dengan adanya pandemi covid-19 beberapa tahun lalu. Pandemi mengakibatkan pendidikan di Indonesia mengalami ketertinggalan pembelajaran (*learning lost*) pada ketercapaian kompetensi siswa.

Berdasarkan bukti beberapa hasil penelitian menunjukkan bahwa literasi sains siswa di Indonesia masih rendah. Penelitian yang dilakukan oleh (Hidayah *et al.*, 2019) yang menunjukkan bahwa rerata pencapaian literasi sains siswa setelah diberi tes literasi sains adalah 28,31% dengan persentase ketiga indikator literasi sains menunjukkan hasil <50% pada kategori rendah. Hasil penelitian tersebut menunjukkan hasil pada masing-masing indikator, yaitu: (1) kemampuan menjelaskan fenomena memperoleh hasil sebesar 28,64%, (2) kemampuan mengevaluasi dan mendesain investigasi sebesar 24,48%, dan (3) kemampuan siswa melakukan interpretasi data dan eksperimen sebesar 31,81%. Berdasarkan penelitian tersebut faktor-faktor yang mempengaruhi kemampuan literasi sains siswa meliputi: (1) minat terhadap sains, (2) motivasi belajar, (3) strategi guru dalam pembelajaran, dan (4) fasilitas sekolah.

Penelitian yang dilakukan Erniwati *et al.* (2020) memperoleh hasil persentase kemampuan literasi sains siswa sebesar 50,85% dengan kategori rendah dimana aspek konten memperoleh nilai presentase 61,43% dengan kategori cukup, aspek proses memperoleh nilai presentase 45,81% dengan kategori rendah, dan aspek

konteks memperoleh nilai presentase 45,32% dengan kategori rendah. Berdasarkan penelitian yang dilakukan Fadilah *et al.* (2020) menunjukkan bahwa keterampilan literasi siswa sekolah menengah atas kelas XI di Kota Surakarta dikategorikan rendah dengan rata-rata pencapaian 40,5% sehingga untuk meningkatkan kemampuan literasi siswa perlu adanya metode belajar yang lebih efektif dan meningkatkan rasa ingin tahu siswa.

Penelitian yang dilakukan Sujudi *et al.* (2020) menunjukkan bahwa kemampuan literasi sains siswa SMP Islam as-Shofa Kota Pekanbaru kategori rendah dengan persentase 56,86%. Berdasarkan penelitian tersebut dapat diketahui hasil untuk masing-masing indikator literasi sains, yaitu: (1) kompetensi mengidentifikasi masalah diperoleh persentase 56,43% dengan kategori rendah, (2) kompetensi menjelaskan fenomena secara ilmiah diperoleh persentase 54,43% dengan kategori rendah, dan (3) kompetensi menggunakan bukti ilmiah dengan persentase 59,71% dengan kategori rendah.

Berdasarkan hasil penelitian Sutrisna (2021), diketahui bahwa nilai rata-rata literasi sains siswa kelas X SMA se Kota Sungai Penuh adalah 31,58 dengan kategori rendah. Berdasarkan penelitian tersebut rendahnya kemampuan literasi sains siswa ini dipengaruhi oleh beberapa faktor, yaitu minat membaca yang masih rendah, alat evaluasi yang belum mengarah pada pengembangan literasi sains, dan kurangnya pengetahuan guru tentang literasi sains.

Penelitian yang dilakukan Maulina *et al.* (2022) menunjukkan bahwa kemampuan literasi sains di kota Bandar Lampung selama pelaksanaan pembelajaran daring di masa pandemi covid-19 tergolong dalam katagori rendah

karena integrasi pembelajaran dan pembiasaan siswa untuk melakukan pembelajaran pada ranah kemampuan berpikir tingkat tinggi belum dilaksanakan dengan baik. Berdasarkan hasil penelitian tersebut diketahui hasil indikator pada masing-masing indikator literasi sains: (1) menjelaskan fenomena secara ilmiah sebesar 15,3% dengan kategori rendah, (2) mengevaluasi dan merancang penyelidikan ilmiah hanya sebesar 9,8% dengan kategori rendah, dan (3) menafsirkan data dan bukti ilmiah 12,3% dengan kategori rendah.

Selain itu beberapa bukti hasil penelitian menunjukkan bahwa kemampuan argumentasi ilmiah siswa di Indonesia masih rendah. Kemampuan argumentasi siswa yang rendah terlihat dari penelitian yang dilakukan oleh (Rahayu *et al.*, 2020) yang menunjukkan bahwa keterampilan argumentasi tertulis pada materi sistem gerak untuk siswa kelas XI Sekolah Menengah Atas Negeri Kabupaten Sukabumi tahun ajaran 2019/2020 masih dalam kategori rendah karena 38% siswa masih berada di level 1 yaitu argumentasi mengandung satu klaim melawan klaim lainnya, dan 36% siswa berada pada level 2 yaitu argumentasi memiliki argumen dari suatu klaim melawan klaim lain dengan data, penjamin dan pendukung, tapi tidak mengandung sanggahan. Keterampilan argumentasi tertulis siswa perlu ditingkatkan dengan menggunakan suatu metode, model, strategi ataupun pendekatan pembelajaran yang dapat melatih keterampilan argumentasi tertulis siswa.

Hasil penelitian Zairina dan Hidayati (2022) menunjukkan bahwa keterampilan argumentasi tertulis siswa kelas VII SMP Negeri 62 Surabaya masih tergolong masih rendah dengan persentase rata-rata 57,33%. Berdasarkan hasil

tersebut dapat diketahui hasil tiap aspek argumentasi, yaitu: (1) aspek *claim* dalam kategori cukup dengan besar persentase rata-rata 63,33%, (2) aspek data dalam kategori kurang dengan persentase rata-rata sebesar 58,88%, (3) aspek *warrant* dalam kategori kurang dengan persentase rata-rata sebesar 58,88%, (4) aspek *backing* dalam kategori kurang dengan persentase rata-rata sebesar 54,44%, dan (5) aspek *qualifier* dalam kategori kurang dengan persentase rata-rata sebesar 51,11%.

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan oleh Wulandari *et al.* (2023) menunjukkan bahwa siswa memiliki kemampuan berargumentasi yang rendah pada pembelajaran fisika yang disebabkan karena pemahaman konsep siswa yang rendah sehingga siswa kesulitan untuk berargumentasi pada saat pembelajaran berlangsung.

Penjelasan di atas menunjukkan bahwa literasi sains dan kemampuan argumentasi sains siswa masih rendah. Rendahnya literasi sains maupun kemampuan argumentasi siswa terhadap mata pelajaran IPA dipengaruhi oleh beberapa faktor, salah satunya adalah kegiatan pembelajaran. Guru terkadang kurang mampu mendesain, mengembangkan, menerapkan, mengelola, dan mengevaluasi proses serta sumber belajar. Metode ceramah merupakan metode pembelajaran yang paling sering digunakan oleh guru. Dengan menggunakan metode ceramah, pengetahuan yang diterima siswa hanya dari guru, sedangkan siswa tidak memiliki pengalaman dan kecakapan dari pengetahuan lain. Kegiatan pembelajaran cenderung kurang memberikan peluang pada siswa untuk mengaitkan konsep dengan peristiwa dalam kehidupan sehari-hari (Muliastri *et al.*, 2019). Selama proses pembelajaran masih jarang siswa yang mengajukan pertanyaan dan

menyampaikan pendapat (Juriah & Zulfiani, 2019). Proses pembelajaran seperti ini yang membuat penerapan pembelajaran yang berpusat pada siswa kurang maksimal dalam mengembangkan kemampuan literasi sains siswa (Alatas & Fauziah, 2020). Pembelajaran semacam ini tidak memberikan kesempatan kepada siswa untuk belajar secara aktif dan kreatif karena peran guru cenderung dominan sebagai satu-satunya sumber informasi.

Kegiatan pembelajaran yang kurang mengaplikasikan pada kehidupan sehari-hari menunjukkan bahwa pembelajaran tersebut kurang kontekstual. Siswa hanya mendapatkan konsep dalam buku teks tanpa mengetahui bahwa terdapat pengetahuan dan konsep yang sama dan akrab dengan lingkungan kehidupan sehari-hari mereka. Rendahnya argumentasi ilmiah dikarenakan jarang implementasi dalam pembelajaran. Pendidik lebih terfokus kepada penyelesaian materi pembelajaran yang berpacu pada hafalan sehingga keterampilan argumentasi ilmiah siswa tidak ada peningkatan. Guru belum memiliki upaya meningkatkan literasi sains dan kemampuan argumentasi sains siswa. Guru hanya fokus meningkatkan hasil belajar kognitif agar dapat mencapai nilai standar Kriteria Ketercapaian Tujuan Pembelajaran (KKTP) melalui pembelajaran berbasis masalah.

Untuk mencapai tujuan pembelajaran sains sebagaimana yang tercantum dalam kurikulum, tidak cukup hanya dengan menerapkan model pembelajaran konvensional dalam proses belajar mengajar, tetapi juga dapat menerapkan model pembelajaran yang lebih inovatif. Pembelajaran inovatif adalah pembelajaran yang berlandaskan paradigma konstruktivistik. Salah satu model pembelajaran yang

bernaung dalam teori pembelajaran konstruktivisme adalah model pembelajaran berbasis masalah. Teori konstruktivisme merupakan landasan dari model pembelajaran berbasis masalah yang mengakomodir keikutsertaan siswa untuk belajar dan proses memecahkan masalah yang otentik untuk membangun sendiri pengetahuan yang baru. Model pembelajaran berbasis masalah didasarkan pada banyaknya permasalahan yang membutuhkan penyelidikan autentik, yaitu penyelidikan yang membutuhkan penyelesaian nyata dari permasalahan yang nyata (Lendeon & Poluakan, 2022). Model pembelajaran berbasis masalah merupakan model pembelajaran yang bertujuan membangun konseptual siswa melalui permasalahan yang terjadi dalam kehidupan sehari-hari.

Model pembelajaran berbasis masalah terbukti berhasil meningkatkan literasi sains siswa. Penelitian yang dilakukan oleh Alatas dan Fauziah (2020), menunjukkan bahwa terdapat pengaruh yang signifikan antara siswa yang menggunakan model pembelajaran berbasis masalah dengan siswa yang menggunakan pendekatan saintifik. Model pembelajaran berbasis masalah efektif dalam meningkatkan kemampuan literasi sains siswa pada empat aspek, yaitu aspek kompetensi, aspek pengetahuan, aspek konteks, dan aspek sikap. Selain itu penelitian Lendeon dan Poluakan (2022), memperoleh hasil bahwa nilai rata-rata kemampuan literasi sains siswa yang dibelajarkan dengan menggunakan model pembelajaran berbasis masalah lebih tinggi dari rata-rata kemampuan literasi sains siswa yang dibelajarkan dengan menggunakan model pembelajaran konvensional. Model pembelajaran berbasis masalah dapat dikembangkan lagi untuk merekomendasikan proses pembelajaran yang aktif (Sudria *et al.*, 2019).

Salah satu cara untuk meningkatkan kemampuan literasi sains dapat dilakukan dengan mengimplementasikan konteks pembelajaran sains yang relevan dengan permasalahan dalam kehidupan sehari-hari. Isu sosial sains dapat digunakan sebagai konteks pembelajaran untuk meningkatkan kemampuan literasi sains (Azizah *et al.*, 2021). Pembelajaran yang berkonteks isu sosial sains adalah isu yang *open-ended* baik secara konseptual maupun prosedural berkaitan dengan sains dan memiliki kemungkinan pemecahan rasional yang dapat dipengaruhi oleh aspek-aspek sosial seperti identitas budaya, politik ekonomi dan etika. Konteks isu sosial sains dapat diimplementasikan dalam pembelajaran sains melalui suatu model pembelajaran yang sesuai, sehingga pelaksanaannya dapat berjalan secara teratur dengan disertai tahapan pembelajarannya. Salah satu model pembelajaran yang disarankan dapat membangun literasi sains adalah model pembelajaran berbasis masalah (Azizah *et al.*, 2021). Model pembelajaran berbasis masalah dapat melatih kemampuan literasi sains siswa melalui kegiatan penyelidikan dan analisis (Fauziah *et al.*, 2019), dan proses pembelajaran yang dikaitkan dengan masalah sosial ilmiah memiliki dampak positif pada aspek kompetensi literasi sains (Rubini *et al.*, 2019). Pembelajaran berbasis masalah berkonteks isu sosial sains cocok untuk melatih kemampuan literasi sains siswa karena bersifat kontekstual dan dapat merangsang siswa berpikir tingkat tinggi (Hestiana & Rosana, 2020).

Model pembelajaran berbasis masalah berkonteks isu sosial sains terbukti berhasil meningkatkan literasi sains siswa. Penelitian yang dilakukan Rubini *et al.* (2019), memperoleh hasil bahwa pembelajaran berbasis masalah dengan isu sosial sains dapat meningkatkan literasi sains siswa. Literasi sains siswa yang belajar

dengan model pembelajaran berbasis masalah dengan isu sosial sains menunjukkan hasil lebih tinggi dibandingkan literasi sains siswa yang belajar dengan pembelajaran saintifik. Selain itu penelitian oleh Hestiana dan Rosana (2020), menunjukkan bahwa terdapat pengaruh model pembelajaran berbasis masalah berkonteks isu sosial sains terhadap peningkatan literasi sains dan keterampilan pemecahan masalah siswa SMP. Literasi sains dan kemampuan pemecahan masalah kelompok siswa yang belajar dengan menggunakan model pembelajaran berbasis masalah berkonteks isu sosial sains lebih tinggi dibandingkan dengan kelompok siswa yang belajar dengan menggunakan model pembelajaran berbasis masalah. Hasil penelitian yang dilakukan oleh Azizah *et al.* (2021), menunjukkan bahwa model pembelajaran berbasis masalah berkonteks isu sosial sains berpengaruh signifikan terhadap kemampuan literasi sains. Hasil tes kemampuan literasi sains siswa yang belajar dengan model pembelajaran berbasis masalah berkonteks isu sosial sains lebih baik dibandingkan dengan siswa yang belajar dengan model pembelajaran langsung.

Terdapat hubungan antara kemampuan memecahkan masalah dengan kemampuan argumentasi siswa dalam permasalahan isu sosial sains (Istiana & Herawatia, 2019). Kemampuan argumentasi ilmiah dapat menjadi suatu landasan siswa dalam bertindak, berpikir, dan berkomunikasi. Penerapan model berbasis masalah dapat meningkatkan kemampuan argumentasi ilmiah siswa karena tahapan-tahapan dalam model pembelajaran masalah memudahkan argumentasi siswa (Anwar *et al.*, 2021). Salah satu strategi pembelajaran yang dapat meningkatkan kemampuan argumentasi ilmiah siswa adalah dengan menggunakan

model pembelajaran berbasis masalah berkonteks isu sosial sains (Fang *et al.*, 2019). Menurut penelitian yang dilakukan siswa Anwar *et al.* (2021) menunjukkan hasil bahwa model pembelajaran berbasis masalah berpengaruh signifikan terhadap argumentasi ilmiah pada materi pembelajaran keanekaragaman hayati. Penelitian yang dilakukan Putri *et al.* (2023) mengungkapkan bahwa model pembelajaran berbasis masalah berkonteks isu sosial sains terbukti jauh lebih baik dalam meningkatkan kemampuan argumentasi siswa dibandingkan model pembelajaran berbasis masalah.

Beberapa penelitian sebelumnya telah menunjukkan bahwa pembelajaran dengan model pembelajaran berbasis masalah berkonteks isu sosial sains terbukti dapat meningkatkan literasi sains siswa (Azizah *et al.*, 2021; Hestiana & Rosana, 2020; Nuzula & Sudiby, 2022; Rubini *et al.*, 2019; Yani & Afrianis, 2022). Selain itu terdapat penelitian sebelumnya yang menunjukkan bahwa model pembelajaran berbasis masalah berkonteks isu sosial sains terbukti dapat meningkatkan kemampuan argumentasi ilmiah siswa (Putri *et al.*, 2023). Selain itu, keterampilan argumentasi siswa dalam proses pembelajaran pemecahan masalah tentang masalah isu sosial sains yang berkaitan dengan masalah lingkungan dapat dilatih dalam pembelajaran (Istiana & Herawatia, 2019). Namun penelitian-penelitian tersebut belum pernah mengkaji pengaruh model pembelajaran berbasis masalah berkonteks isu sosial sains terhadap dua variabel terikat, yaitu literasi sains dan kemampuan argumentasi ilmiah. Selain itu dalam penelitian-penelitian lain yang sudah dilakukan, belum pernah membandingkan model pembelajaran berbasis masalah berkonteks isu sosial sains

dengan model pembelajaran berbasis masalah. Berdasarkan hal tersebut, peneliti tertarik mengkaji pengaruh model pembelajaran berbasis masalah berkonteks isu sosial sains terhadap literasi sains dan kemampuan argumentasi ilmiah pada siswa sekolah menengah pertama kelas VII yang belum pernah dilakukan penelitian sebelumnya. Sehingga peneliti mengajukan penelitian berjudul "Pengaruh Model Pembelajaran Berbasis Masalah Berkonteks Isu Sosial Sains terhadap Literasi Sains dan Kemampuan Argumentasi Ilmiah".

1.2 Identifikasi Masalah

Berdasarkan uraian latar belakang, dapat diidentifikasi permasalahan sebagai berikut.

1. Berdasarkan hasil PISA 2022, literasi sains untuk siswa umur 15 tahun (usia sekolah menengah pertama) berada pada level 2. Siswa baru mampu memanfaatkan pengetahuan konten sehari-hari, pengetahuan prosedural dasar untuk memahami konsep ilmiah yang sesuai, menginterpretasikan data, dan mengidentifikasi permasalahan dalam bentuk pertanyaan dalam suatu desain eksperimen sederhana.
2. Berdasarkan hasil penelitian sebelumnya menunjukkan bahwa literasi sains siswa masih rendah pada indikator: (1) menjelaskan fenomena secara ilmiah, (2) mengevaluasi dan merancang penyelidikan ilmiah, dan (3) menafsirkan data dan bukti ilmiah. Berdasarkan hal tersebut telah dilakukan penelitian studi pengaruh model pembelajaran berbasis masalah berkonteks

isu sosial sains dibandingkan dengan model pembelajaran konvensional terhadap literasi sains siswa.

3. Berdasarkan beberapa bukti hasil penelitian menunjukkan bahwa kemampuan argumentasi ilmiah siswa masih rendah pada indikator: *claim*, *data*, *warrant*, *backing*, dan *rebuttal*. Berdasarkan hal tersebut telah dilakukan penelitian studi pengaruh model pembelajaran berbasis masalah berkonteks isu sosial sains dibandingkan dengan model pembelajaran konvensional terhadap kemampuan argumentasi ilmiah siswa.
4. Berdasarkan beberapa penelitian sebelumnya, belum terdapat penelitian studi pengaruh yang menggunakan dua variabel terikat, yaitu literasi sains dan kemampuan argumentasi ilmiah dengan mengontrol variabel kovariat *pre-test* literasi sains dan *pre-test* kemampuan argumentasi ilmiah.
5. Beberapa penelitian sebelumnya, belum ada penelitian studi pengaruh yang membandingkan model pembelajaran berbasis masalah berkonteks isu sosial sains dengan model pembelajaran berbasis masalah
6. Model asesmen yang selama ini digunakan masih berada dalam level keterampilan berpikir tingkat rendah.

1.3 Pembatasan Masalah

Penelitian ini dibatasi dengan membandingkan dua model pembelajaran, yaitu model pembelajaran berbasis masalah berkonteks isu sosial sains dan model pembelajaran masalah. Model pembelajaran diterapkan terbatas pada siswa kelas VII SMP Negeri 1 Sidemen Tahun Pelajaran 2024/2025. Variabel terikat yang akan

diukur dalam penelitian ini adalah literasi sains dan kemampuan argumentasi ilmiah.

Batasan aspek literasi sains yang digunakan dalam penelitian ini, yaitu: (1) konteks sains yang terdiri dari personal, lokal/nasional, dan global, (2) pengetahuan sains yang terdiri dari konten, prosedural dan epistemik, (3) kompetensi sains yang terdiri dari menjelaskan fenomena secara ilmiah, mengevaluasi dan merancang penyelidikan ilmiah, dan menginterpretasikan data dan bukti secara ilmiah. Indikator kemampuan argumentasi ilmiah yang diukur dalam penelitian ini, yaitu: *claim, data, warrant, backing, dan rebuttal*. Pokok bahasan yang digunakan dalam penelitian ini adalah ekologi dan keanekaragaman hayati.

1.4 Rumusan Masalah

Berdasarkan uraian latar belakang, identifikasi masalah, dan pembatasan masalah di atas, adapun rumusan masalah dalam penelitian ini adalah sebagai berikut.

1. Apakah terdapat perbedaan literasi sains dan kemampuan argumentasi ilmiah antara siswa yang belajar menggunakan model pembelajaran berbasis masalah berkonteks isu sosial sains dengan siswa yang belajar menggunakan model pembelajaran berbasis masalah?
2. Apakah terdapat perbedaan literasi sains antara siswa yang belajar menggunakan model pembelajaran berbasis masalah berkonteks isu sosial sains dengan siswa yang belajar menggunakan model pembelajaran berbasis masalah?

3. Apakah terdapat perbedaan kemampuan argumentasi ilmiah antara siswa yang belajar menggunakan model pembelajaran berbasis masalah berkonteks isu sosial sains dengan siswa yang belajar menggunakan model pembelajaran berbasis masalah?

1.5 Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah tersebut, adapun tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut.

1. Mendeskripsikan perbedaan literasi sains dan kemampuan argumentasi ilmiah antara siswa yang belajar menggunakan model pembelajaran berbasis masalah berkonteks isu sosial sains dengan siswa yang belajar menggunakan model pembelajaran berbasis masalah.
2. Mendeskripsikan perbedaan literasi sains antara siswa yang belajar menggunakan model pembelajaran berbasis masalah berkonteks isu sosial sains dengan siswa yang belajar menggunakan model pembelajaran berbasis masalah.
3. Mendeskripsikan perbedaan kemampuan argumentasi ilmiah antara siswa yang belajar menggunakan model pembelajaran berbasis masalah berkonteks isu sosial sains dengan siswa yang belajar menggunakan model pembelajaran berbasis masalah.

1.6 Manfaat Penelitian

Manfaat yang diperoleh dari penelitian ini dapat dilihat dari dua perspektif, yakni manfaat teoritis dan manfaat secara praktis adalah sebagai berikut.

1.6.1 Manfaat Teoritis

1. Hasil penelitian ini menambah wawasan terutama dalam pendidikan untuk memperbaiki kualitas pembelajaran sains di sekolah mengenai pengaruh pembelajaran berbasis masalah berkonteks isu sosial sains terhadap literasi sains dan kemampuan argumentasi sains siswa.
2. Penelitian ini dapat mengungkapkan pengaruh pembelajaran berbasis masalah berkonteks isu sosial sains sebagai pembelajaran yang inovatif dan meninjau sejauh mana keefektifan dari pengaruh pembelajaran berbasis masalah berkonteks isu sosial sains terhadap literasi sains dan kemampuan argumentasi sains siswa.

1.6.2 Manfaat Praktis

1. Bagi guru, hasil penelitian ini dapat digunakan sebagai salah satu alternatif untuk meningkatkan literasi sains dan kemampuan argumentasi sains siswa dengan pembelajaran berbasis masalah berkonteks isu sosial sains.
2. Bagi sekolah, penelitian ini dapat digunakan dalam meningkatkan literasi sains dan kemampuan argumentasi sains siswa melalui pembelajaran berbasis masalah berkonteks isu sosial sains.