

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Pembelajaran Ilmu Pengetahuan Alam (IPA) dalam Kurikulum Merdeka menekankan pentingnya pengembangan pemahaman ilmiah yang kontekstual, eksploratif, dan relevan dengan kehidupan nyata siswa (Kemendikbudristek, 2022). Dokumen resmi Capaian Pembelajaran IPA SD/MI Kurikulum Merdeka menyatakan bahwa proses pembelajaran diarahkan untuk membangun rasa ingin tahu dan keterampilan pemecahan masalah melalui observasi, eksperimen sederhana, dan refleksi (Kemendikbudristek, 2022). Pendekatan ini sejalan dengan arah pendidikan global yang menuntut penguasaan *scientific literacy* dan *problem-solving skills* sebagai bekal generasi muda menghadapi isu-isu kompleks, seperti perubahan iklim, krisis energi, dan pandemi (Drymiotou dkk., 2021; Krajcik dkk., 2023).

Kondisi global yang semakin dinamis dan dipengaruhi oleh kemajuan teknologi serta krisis lingkungan menuntut siswa memiliki kemampuan berpikir ilmiah yang adaptif. Untuk menjawab tantangan ini, Kurikulum Merdeka mendorong integrasi lintas disiplin dalam pembelajaran IPA melalui proyek atau kegiatan berbasis masalah nyata. Di sisi lain, fleksibilitas kurikulum memungkinkan guru menyesuaikan pembelajaran dengan konteks lokal dan kebutuhan siswa, yang terbukti meningkatkan keterlibatan belajar dan efektivitas pemahaman konsep (Avraamidou dkk., 2022).

Pelaksanaan pembelajaran IPA yang kontekstual juga mencerminkan prinsip Merdeka Belajar, yaitu menempatkan siswa sebagai subjek aktif dalam proses belajar. Dengan melibatkan siswa secara langsung melalui pengamatan dan eksperimen sederhana, pembelajaran menjadi lebih bermakna dan menyenangkan. Hasil studi menunjukkan bahwa kegiatan pembelajaran berbasis inkuiri dan praktik langsung mendorong siswa untuk lebih kritis dan reflektif terhadap fenomena alam di sekitar mereka (Losa dkk, 2024; Hu dkk, 2022).

Selain itu, penerapan media pembelajaran digital dan interaktif dalam konteks IPA juga terbukti meningkatkan kepercayaan diri siswa dalam menghadapi tugas-tugas ilmiah (Miller dkk., 2023; Zainol dkk, 2024).

Idealnya, pembelajaran IPA di SD harus mampu mengembangkan keterampilan abad ke-21, seperti berpikir kritis, komunikasi, kolaborasi, dan kreativitas. Untuk itu, proses pembelajaran harus memungkinkan siswa merancang percobaan, mengajukan pertanyaan, serta menarik kesimpulan berdasarkan data yang dikumpulkan secara mandiri. Strategi lain yang efektif adalah pemanfaatan lingkungan sekitar sebagai laboratorium alam dan integrasi pembelajaran IPA dengan isu lokal maupun global, seperti pencemaran lingkungan, untuk membangun kesadaran dan tanggung jawab sosial sejak dini (Roosyanti dkk, 2024; Salters, 2023).

Untuk mewujudkan kondisi ideal dalam pembelajaran IPA berbasis Kurikulum Merdeka di SD, sinergi dari berbagai pihak guru, kepala sekolah, pemerintah daerah, hingga kementerian sangat penting (Ramadhani & Amelia, 2023) dalam hal penyediaan pelatihan profesional berkelanjutan bagi guru supaya mereka mampu merancang dan melaksanakan pembelajaran IPA yang aktif, kreatif, dan berbasis pengalaman nyata (Prasetiyo & Khaudli, 2025; Utami dkk., 2023; Tyas, dkk, 2020) serta melalui pendampingan oleh MGMP atau dinas pendidikan (Martono dkk., 2023; Destiansari dkk., 2023).

Sekolah diharapkan menyediakan fasilitas minimal untuk eksperimen sederhana dan memfasilitasi kerja kolaboratif antarguru dalam merancang proyek pembelajaran bermakna (Ramadhani & Amelia, 2023; Utami dkk., 2023). Pemerintah melalui dinas pendidikan perlu memantau dan mendampingi implementasi Kurikulum Merdeka agar tidak hanya bersifat administratif, tetapi benar-benar berdampak pada transformasi proses belajar di kelas (Prasetiyo & Khaudli, 2025; Utami dkk., 2023;).

Namun dalam implementasinya, pembelajaran IPA menghadapi tantangan serius: keterbatasan pelaksanaan eksperimen dan kegiatan praktikum akibat sarana yang minim (Ramadhani & Amelia, 2023; Utami dkk., 2023), serta kompetensi guru yang belum memadai dalam menerapkan pendekatan yang lebih terbuka, kontekstual, dan student-centered; banyak guru yang masih

terbiasa dengan metode pengajaran langsung dan belum siap menjadi fasilitator pembelajaran mandiri siswa (Ramadhani & Amelia, 2023; Martono dkk., 2023; Tyas dkk., 2020).

Sementara itu, persepsi siswa terhadap IPA sebagai mata pelajaran yang sulit dan “terlalu banyak praktik” masih kuat, menurunkan kesiapan mental mereka menjalani pembelajaran IPA (Utami dkk., 2023). Selain itu, siswa mengalami kesulitan dalam membaca teks soal, memahami informasi, mengidentifikasi kata kunci, menyusun argumen berbasis informasi, serta berpikir kritis. Semua hambatan ini mengganggu kemampuan mereka dalam pemecahan masalah IPA (Zulkarnain & Nurjanah, 2024; Hanisah, 2022). Kondisi ini diperparah oleh kurangnya minat terhadap soal kompleks sehingga muncul kecenderungan menebak dan tidak menggunakan proses berpikir kritis (Zulkarnain & Nurjanah, 2024).

Beberapa poin di atas adalah sebagian contoh empiris kendala yang dihadapi peserta didik dalam pembelajaran IPA. Hal ini juga ditunjang oleh data yang menunjukkan bahwa pada 2022 pelajar Indonesia memperoleh skor 383 untuk penilaian *Programme for International Student Assessment (PISA)* pada kemampuan sains. Skor tersebut mengalami penurunan dibanding hasil penilaian PISA tahun 2018. Skor tersebut juga berada jauh secara signifikan di bawah skor rata-rata negara anggota OECD yang kisarannya 483-488 poin. Dengan hasil tersebut, saat ini kemampuan sains pelajar Indonesia dikategorikan ke dalam level 1a. Artinya, secara umum pelajar Indonesia sudah mampu menggunakan ilmu pengetahuan dasar untuk mengidentifikasi fenomena ilmiah sederhana.

Pada dasarnya, pelajar dengan kemampuan ilmiah level 1a sudah cukup mampu mengidentifikasi hubungan sebab-akibat atau korelasi sederhana, serta menafsirkan data grafis dan visual sederhana (Sulistyorini & Mawardi, 2023; Rosmiati dkk, 2022). Namun, mereka belum dapat menggunakan konsep abstrak untuk menjelaskan fenomena kompleks, membuat hipotesis, prediksi, atau mempertanyakan dan mengidentifikasi keterbatasan data ilmiah (Lestari & Fauzi, 2023; Arifin & Maulidah, 2021).

Meninjau pembelajaran sains di pendidikan dasar, sebaiknya pengalaman langsung (*experiential learning*) diubah menjadi pengetahuan positif yang

mendukung pembelajaran masa depan (Ainayya dkk., 2023; Probosari dkk., 2022). Konsep-konsep sains telah dikenalkan oleh guru melalui konteks sehari-hari, namun sering tanpa parameter baku sehingga ketercapaiannya tidak jelas secara objektif (Widodo dkk., 2023; Friska dkk., 2022). Proses diskusi di kelas menuntut siswa mengemukakan pendapat secara berulang, bersaing argumen, serta membangun kemampuan berargumentasi ilmiah (Hendratmoko dkk., 2024; Widodo, Waldrip, & Herawati, 2021).

Meskipun demikian, banyak guru belum mampu memfasilitasi diskusi ilmiah secara efektif karena keterbatasan pengetahuan pedagogis dan pengalaman dalam pengelolaan proses argumentasi di kelas (Probosari dkk., 2022; Friska dkk., 2022). Pada dasarnya argumentasi sering didefinisikan sebagai pembenaran klaim dengan bukti dan alasan (Shinta & Filia, 2020; Sakai dkk., 2020). Ini diakui secara luas sebagai kemampuan penting untuk dipelajari di sekolah, baik untuk pengembangan peserta yang melek kritis dan pemahaman yang mendalam tentang disiplin ilmu yang dipelajari (Monte-Sano, 2016).

Banyak masalah yang kita hadapi dalam kehidupan sehari-hari tidak terbatas pada batas-batas disiplin atau mata pelajaran, tetapi bersifat kompleks dan multi-interdisipliner. Meskipun argumentasi dianggap sebagai pembenaran klaim dengan bukti dan alasan, diakui bahwa tindakan membangun dan mengkritisi argumen memerlukan keterampilan argumentasi yang sedikit berbeda, tetapi saling melengkapi (Osborne dkk., 2016). Kemampuan ini dapat dipupuk di sekolah melalui berbagai konsep di mana argumentasi merupakan praktik epistemik penting dari disiplin tersebut (Wolfe, 2011).

Untuk melaksanakan kegiatan pengembangan keterampilan berargumentasi adanya keyakinan kuat dalam diri setiap siswa sangat diperlukan. Keyakinan seseorang pada kemampuan untuk mengelola dan melaksanakan tindakan untuk menghadapi situasi potensial disebut *self-efficacy* (Bandura, 1995). Di samping proses pembelajaran yang berorientasi pada pengetahuan, *self-efficacy* harus memainkan peran utama di seluruh siswa keterlibatan dalam kegiatan sekolah di dalam kelas (Dullas, 2018). Ini artinya tidak cukup antara data nyata dan teori. Teori lain menunjukkan bahwa efikasi diri setiap siswa berbeda berdasarkan pada tingkat kepercayaan dan kemampuan masing-masing siswa dalam belajar

sains (Dorfman & Fortus, 2019).

Berkaitan dengan hal tersebut, ada beberapa kendala yang ditemukan terkait rendahnya efikasi diri dikarenakan cenderung mengabaikan instruksi guru sejak awal, bahkan mereka tidak berusaha keras memahami informasi yang mereka dapatkan. Beberapa penelitian mengenai *self-efficacy* menunjukkan data yang tidak memuaskan. Beberapa kasus yang muncul di antaranya adalah nilai yang berada di bawah rata-rata rata-rata saat mengikuti tes *self-efficacy* selama ekosistem pembelajaran (Sigiro, Sigit, & Komala, 2017). Selain itu rata-rata nilai siswa di salah satu sekolah di Kuta mendapat nilai 68,83 pada diri sains yang dikategorikan rendah selama pelaksanaan berbasis proyek pembelajaran (Amanda, Subagia, & Tika, 2014).

Berdasarkan pertimbangan atas permasalahan yang disampaikan, perlu dicari solusinya mengatasi masalah tersebut. Salah satu cara alternatif untuk meningkatkan keterampilan argumentasi ilmiah dan *self-efficacy* sains adalah dengan menerapkan pembelajaran berbasis STEM. Alasan mengapa pembelajaran STEM adalah solusi yang ditawarkan adalah karena disediakan secara sistematis model konseptual yang tidak menyediakan metode pemecahan masalah tunggal melainkan menawarkan satu set ideal yang dapat mengintegrasikan, memodifikasi dan mengimplementasikan dalam keadaan tertentu (Priemer, dkk. 2020). Penggunaan pendekatan STEM dan PjBL terbukti meningkatkan performa siswa dalam hal literasi sains dan pemecahan masalah kompleks (Krajcik dkk., 2023). Selain itu tidak hanya efektif meningkatkan literasi sains, tetapi juga keterampilan berpikir kritis dan kerja sama (Hindun dkk., 2024; Roosyanti & Suryarini, 2024)

Pembelajaran STEM dapat diterapkan dalam pembelajaran karena pentingnya kemampuan siswa untuk bersaing untuk isu-isu global, khususnya dalam pemecahan masalah kehidupan sehari-hari (Luthfiyani, Widodo, & Rochintaniawati, 2019). STEM menawarkan pedoman bagi siswa untuk memperoleh dan berlatih dalam kehidupan nyata dengan memungkinkan individu untuk menggunakan pengetahuan dan keterampilan mereka). Ini juga menawarkan cara untuk menginisiasi siswa ke bidang STEM baru dengan mengembangkan dasarnya keterampilan yang dibutuhkan di abad ke- 21. Secara

Mochamad Tubagus Ismail, 2025

PENGARUH MODEL PEMBELAJARAN BERBASIS STEM TERHADAP PENINGKATAN KETERAMPILAN ARGUMENTASI ILMIAH DAN SCIENCE-SELF EFFICACY SISWA KELAS V SEKOLAH DASAR

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

khusus, itu bisa melibatkan siswa untuk mengasah keterampilan pemecahan masalah (Struyf, De Loof, Boeve- de Pauw, & Van Petegem, 2019).

Terdapat beberapa penelitian sebelumnya yang berkaitan dalam bahasan pembelajaran STEM, keterampilan argumentasi serta *science-self efficacy* siswa. Penelitian yang pertama dilakukan oleh Septika Rahmawati pada Tahun 2020. Penelitian ini bertujuan untuk menyelidiki dampak pembelajaran STEM terhadap keterampilan pemecahan masalah dan efikasi diri siswa dalam topik pencemaran lingkungan. Disimpulkan bahwa pembelajaran IPA pada topik pencemaran lingkungan dengan mengintegrasikan ilmu pengetahuan, teknologi, teknik, dan matematika dapat meningkatkan keterampilan pemecahan masalah dan *science self-efficacy*. Lebih jauh penelitian selanjutnya diperlukan pada aspek-aspek tertentu tentang bagaimana pembelajaran STEM berdampak pada keterampilan pemecahan masalah dan *science self-efficacy* siswa.

Selain itu terdapat penelitian yang dilakukan oleh Tomokazu Yamamoto dkk. Di Jepang pada tahun 2022. Dalam penelitiannya terkait pendidikan sains, ditemukan peningkatan kemampuan siswa dalam dalam membangun argumen dan mengidentifikasi jenis kesulitan yang dihadapi. Ketika membandingkan skor tugas menulis *Pre-Test* dan *post-test*, ditemukan bahwa 27 dari 67 siswa masih mengalami kesulitan menulis argumen selama *post-test*. Analisis terhadap tulisan siswa mengungkapkan empat jenis kesulitan: 'Komponen tidak lengkap', 'Komponen tidak sesuai', 'Kebingungan antara bukti dan penalaran', dan 'Kebingungan antara klaim dan bukti'. Studi ini menawarkan wawasan yang berkaitan dengan implikasi pengajaran dan rekomendasi penelitian.

Berdasarkan penjelasan sebelumnya, peneliti merasa terdorong untuk melakukan sebuah studi yang mendalami pengaruh model pembelajaran berbasis STEM terhadap peningkatan keterampilan argumentasi ilmiah dan *science self-efficacy*. Penelitian ini berangkat dari pemahaman bahwa pembelajaran berbasis STEM mampu memfasilitasi siswa untuk mengembangkan kemampuan berpikir kritis, analitis, dan reflektif, terutama dalam memahami fenomena alam dan sosial secara ilmiah. Dalam konteks global yang semakin kompleks, pendekatan STEM menjadi semakin relevan karena tidak hanya menyatukan sains, teknologi, teknik, dan matematika, tetapi juga membentuk landasan

berpikir sistemik untuk menghadapi persoalan nyata. Kebaruan yang ditawarkan dalam penelitian ini adalah mengintegrasikan pembelajaran STEM dengan *environmental problem-solving* melalui pendekatan berbasis isu, untuk melihat bagaimana siswa mengembangkan kemampuan argumentasi ilmiah dalam merespons tantangan lingkungan yang terjadi di sekitar mereka.

Sebagai seorang guru sekolah dasar, peneliti secara khusus tertarik untuk menerapkan penelitian ini kepada siswa kelas V SD yang saat ini sedang mengikuti Kurikulum Merdeka. Fokus utama diarahkan pada mata pelajaran Ilmu Pengetahuan Alam dan Sosial dengan topik *pencemaran lingkungan hidup*, yang tidak hanya relevan dengan konteks lokal siswa, tetapi juga merepresentasikan isu global yang memerlukan respons ilmiah sejak usia dini. Penelitian ini tidak hanya menilai kemampuan kognitif siswa dalam memahami konsep, tetapi juga mengeksplorasi kemampuan mereka dalam menyusun argumen berdasarkan data, membuat inferensi ilmiah, dan memberikan solusi yang berorientasi pada keberlanjutan lingkungan. Peneliti juga bermaksud untuk membuat perangkat model pembelajaran STEM berbasis argumentasi untuk menilai apakah proses pembelajaran tersebut dapat memperkuat proses berpikir ilmiah dan keterampilan argumentatif siswa.

Selain mengevaluasi proses berpikir siswa dalam menyusun argumen ilmiah, aspek lainnya terletak pada eksplorasi *science self-efficacy*. Peneliti akan menganalisis sejauh mana pembelajaran berbasis STEM yang kontekstual dapat memengaruhi persepsi diri siswa terhadap kemampuan mereka dalam memahami dan menerapkan konsep sains. *Self-efficacy* menjadi indikator penting dalam proses pembelajaran karena berkaitan erat dengan motivasi, ketekunan, dan performa akademik. Penelitian ini akan menggambarkan dinamika kepercayaan diri siswa dalam menghadapi tugas-tugas ilmiah, baik secara individual maupun kolaboratif, sebagai refleksi dari internalisasi pengalaman belajar yang bermakna.

1.2 Batasan Masalah Penelitian

Agar penelitian ini lebih terarah dengan jelas dan konten pembahasannya tidak meluas, maka peneliti membatasi permasalahan dengan:

1. Masih banyak siswa yang mengalami hambatan dalam memproses informasi, yang kemudian mengganggu kemampuan mereka dalam mengidentifikasi serta memecahkan masalah ilmiah secara efektif melalui pola berargumentasi. Penelitian ini akan membatasi kajian pada analisis faktor-faktor yang mempengaruhi keterampilan argumentasi ilmiah dan *Science self-efficacy* siswa khususnya saat pembelajaran IPA.
2. Siswa belum cukup terbiasa dalam memberikan argumentasi terhadap suatu topik pembelajaran, yang tampak dari pola jawaban siswa saat diberikan pertanyaan atas suatu wacana. Batasan masalah akan mencakup identifikasi faktor-faktor yang mempengaruhi keterampilan argumentasi ilmiah siswa SD dan bagaimana profil perkembangan keterampilan argumentasi siswa dalam pembelajaran IPA.
3. Penelitian ini akan membatasi ruang lingkup pada analisis pembelajaran berbasis STEM terhadap *science self-efficacy* siswa. Fokus akan diberikan pada kegiatan pembelajaran berbasis proyek yang dapat mendorong siswa untuk meningkatkan *science self-efficacy* siswa dalam menuntaskan pembelajaran. Batasan masalah akan mencakup identifikasi faktor-faktor yang mempengaruhi *science self-efficacy* siswa SD dan bagaimana profil perkembangan *science self-efficacy* dalam pembelajaran IPA.

1.3 Rumusan Masalah

Rumusan masalah dalam penelitian ini adalah: “Bagaimana pengaruh model pembelajaran berbasis STEM terhadap keterampilan argumentasi ilmiah dan *science-self efficacy* siswa sekolah dasar?”

Adapun pertanyaan penelitiannya adalah sebagai berikut:

1. Bagaimana pengaruh model pembelajaran berbasis STEM terhadap peningkatan keterampilan argumentasi ilmiah siswa kelas V sekolah dasar?
2. Bagaimana pengaruh model pembelajaran berbasis STEM terhadap peningkatan *science-self efficacy* siswa kelas V sekolah dasar?

1.4 Tujuan Penelitian

Secara umum tujuan penelitian ini adalah upaya mengetahui keterampilan argumentasi ilmiah dan *science-self efficacy* siswa kelas V sekolah dasar setelah pembelajaran berbasis STEM. Adapun tujuan-tujuan yang spesifiknya adalah sebagai berikut:

1. Untuk mengetahui dan mendeskripsikan keterampilan argumentasi ilmiah dan *science-self efficacy* siswa kelas V sekolah dasar setelah pelaksanaan pembelajaran berbasis STEM .
2. Untuk mengetahui dan mendeskripsikan *science-self efficacy* siswa kelas V sekolah dasar setelah pelaksanaan pembelajaran berbasis STEM .

1.5 Manfaat Penelitian

Berdasarkan tujuan dari penelitian yang telah dijelaskan, manfaat dari penelitian ini diuraikan dalam kedua aspek, yaitu teoretis dan praktis. Beberapa manfaatnya antara lain sebagai berikut:

1.5.1 Manfaat Teoretis

1. Memberikan kontribusi pada pengembangan kajian teoritis dalam bidang pembelajaran sains berbasis STEM, khususnya terkait peningkatan keterampilan argumentasi ilmiah dan *Science self-efficacy* siswa.
2. Hasil penelitian dapat memberikan perspektif teoretis baru terkait keterampilan argumentasi ilmiah dan *Science self-efficacy* siswa SD melalui pembelajaran pembelajaran sains berbasis STEM.

1.5.2 Manfaat Praktis

1. Bagi Guru

Hasil penelitian ini dapat menjadi rujukan bagi guru dalam menerapkan dan mengembangkan pembelajaran berbasis STEM sebagai alternatif pembelajaran di sekolah. Selain itu, penelitian ini juga dapat menjadi dasar bagi guru untuk menyusun program pembelajaran berbasis STEM yang terstruktur dan berkelanjutan, serta melibatkan berbagai elemen lingkungan sekitar sebagai sumber belajar. Guru juga dapat memperoleh inspirasi untuk mengintegrasikan latihan berargumentasi kepada siswa ke dalam proses pembelajaran sehingga siswa lebih siap menghadapi tantangan dalam belajar dan memiliki efikasi diri yang baik

dalam setiap tugasnya.

2. Bagi Siswa

Hasil penelitian ini dapat mengembangkan keterampilan argumentasi ilmiah dan *Science self-efficacy* siswa. Melalui pembelajaran STEM yang dilaksanakan, keterampilan argumentasi ilmiah dan *Science self-efficacy* siswa dapat berkembang dan meningkat dari sebelumnya. Siswa tidak hanya mampu menuntaskan setiap tugasnya, tetapi juga memiliki kemampuan penalaran yang baik serta keyakinan diri akan keberhasilan dalam setiap pembelajaran.

3. Bagi Peneliti Lainnya

Hasil penelitian ini diharapkan dapat memperluas wawasan teoretis bagi peneliti lain mengenai implementasi pembelajaran berbasis STEM, khususnya dalam kaitannya dengan pengembangan keterampilan argumentasi ilmiah dan *science self-efficacy* pada siswa sekolah dasar. Temuan ini dapat dijadikan sebagai rujukan awal dalam pengembangan studi lanjutan yang mengkaji efektivitas pendekatan STEM dalam konteks pendidikan yang lebih luas, baik dari segi jenjang pendidikan, latar belakang peserta didik, maupun integrasi dengan pendekatan pedagogis lainnya.

1.6 Struktur Organisasi Tesis

Sistematika penelitian ini terdiri dari enam bab. Bab I merupakan pendahuluan yang terdapat latar belakang masalah, batasan masalah, rumusan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian serta struktur organisasi tesis. Pada bab II terdiri dari kajian pustaka berisi tentang landasan teori yang menjadi dasar penelitian diantaranya model pembelajaran berbasis STEM, konsep keterampilan argumentasi ilmiah, dan konsep *science-self efficacy*.

Bab III berisi metode penelitian tentang populasi dan sampel, instrumen penelitian, prosedur penelitian dan teknik analisis data. Bab IV berisi hasil dan temuan penelitian. Bab V berisi pembahasan berdasarkan hasil dan temuan penelitian yang dikaitkan dengan tinjauan teori. Sedangkan bab VI berisi simpulan, serta saran terhadap atas temuan penelitian. Adapun daftar pustaka dan lampiran sebagai pelengkap dari penelitian ini.