

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang Masalah

Sesuai dengan konteks sains atau IPA sebagai proses atau metode mendapatkan pengetahuan, ada empat komponen belajar sains: komponen isi ataupun produk, prosedur atau metode, sikap, serta teknologi yang memerlukan suatu keterampilan khusus dari siswa (Astuti dkk, 2016). Menurut Maikristina (2013), penguasaan proses menuntut kemampuan ilmiah yang merupakan bagian dari kemampuan proses sains. Keterampilan proses sains adalah tumbuhnya bakat fisik dan mental yang dihasilkan dari keterampilan dasar seseorang.

Karena didukung oleh contoh nyata, keterampilan proses sains sangat penting untuk dikembangkan untuk memfasilitasi pemahaman siswa tentang konsep yang sulit (Ambarsari dkk, 2013). Kemampuan proses ilmiah, akan mendorong siswa untuk dapat belajar membangun pengetahuan selayaknya seorang ilmuwan. Keterampilan proses sains dipakai oleh para ilmuwan dalam mengumpulkan informasi, mempertimbangkan masalah, serta menghasilkan hasil (Karamustafaoglu, 2011). Ada 11 kemampuan dasar yang membentuk keterampilan proses sains: mengamati, mengkategorikan, mengklarifikasi, menafsirkan, mengantisipasi, bertanya, berspekulasi, merencanakan eksperimen atau penelitian, memakai alat ataupun bahan, menyesuaikan konsep, mengomunikasikan, dan melakukan eksperimen (Desideria dkk, 2018).

Menurut Deta dkk. (2013), siswa dengan keterampilan proses sains yang kuat rata-rata lebih baik dalam ranah kognitif, psikomotor, dan afektif dibanding siswa dengan keterampilan proses sains rendah. Selain itu, Septiani (2016) mencatat melalui penggunaan penilaian kinerja dalam pembelajaran menggunakan pendekatan STEM bahwa ada hubungan yang signifikan antara kecerdasan naturalis dan kecerdasan matematis logis (*Science, Technology, Engineering and Mathematics*) (Yuanita & Kurnia, 2019).

Sesuai dengan namanya, Sains, teknologi, teknik/desain, serta matematika (STEM) adalah empat disiplin ilmu yang digabungkan untuk menghasilkan

pendekatan pembelajaran. Melalui integrasi metodis pengetahuan, konsep, dan kemampuan, pendekatan STEM dapat menghasilkan pembelajaran yang bermakna (Afriana dkk, 2016). STEM mempunyai beberapa keunggulan atau sejalan dengan perkembangan ilmu pengetahuan saat ini. Pendidikan STEM sangat penting untuk meningkatkan keterampilan pemecahan masalah siswa, membantu mereka menjadi mandiri, pemikir logis, inovator, dan literasi teknologi (Stohlmann dkk, 2012). Data empirik menunjukkan bahwa STEM sangat cocok digunakan di sekolah (Cotabish & Dailey, 2013; Adlim dkk, 2015). Keterampilan proses sains siswa Sekolah Dasar mengalami peningkatan yang signifikan setelah berpartisipasi selama satu tahun dalam program STEM dasar (Cotabish & Dailey, 2013). STEM, menurut Breiner dkk. (2012), merupakan kebalikan dari model pembelajaran ceramah. Pendekatan terpadu digunakan dalam pendidikan STEM.

Literasi sains siswa menjadi topik di antara mata pelajaran yang sangat banyak dibahas saat ini pada bidang pendidikan di Indonesia. Data yang dipublikasi *Program for International Student Assessment (PISA)* yang dirilis oleh *Organization for Economic Co-operation and Development (OECD)* pada 2018 membuktikan literasi sains siswa Indonesia berada pada kondisi yang sangat mengkhawatirkan, hanya menempati peringkat 62 dari 70 negara. Publikasi tersebut juga mengungkapkan bahwa literasi sains level 1 hanya dicapai oleh 41,9% siswa Indonesia, dan literasi sains level 1 hanya dicapai oleh 24,7% siswa (OECD, 2018). Dibandingkan siswa Indonesia dengan siswa dari negara lain, tingkat literasi sains mereka masih rendah (Toharudin dkk, 2011).

Banyak faktor yang menyebabkan rendahnya literasi sains siswa, termasuk pembelajaran sains secara konvensional, yang terus mengecilkan betapa pentingnya bagi siswa untuk dapat membaca dan menulis tentang sains (Danial 2020), Menurut Morrison, yang dikutip oleh Stohlman dkk (2012), pendekatan STEM dapat membantu anak-anak menjadi pemecah masalah, inovator, dan penemu yang lebih baik serta lebih mandiri, pemikir logis, dan individu yang paham teknologi. Siswa hanya dilatih untuk mengisi data ke dalam grafik atau tabel tetapi tidak diberi kemampuan untuk menginterpretasikan data dalam grafik/tabel (Rahayu, 2015), siswa tidak dibiasakan untuk mengerjakan soal berbasis literasi sains (Sariati, 2013). Ini menunjukkan bahwa rendahnya literasi sains ini sangat berkaitan dengan,

pemilihan materi pembelajaran, praktik guru di kelas, dan model pembelajaran guru dan instrument evaluasi yang digunakan khususnya pada pembelajaran IPA.

Melalui pembelajaran IPA siswa di harapkan dapat menjadi seorang problem solver yang menguasai materi IPA secara konseptual dan mengenal fenomena alam yang terjadi di sekitar secara ilmiah, serta dapat mengaplikasikan konsep IPA pada kehidupan (Prismasari dkk, 2019). Mata pelajaran Sains adalah kumpulan teori sistematis yang lahir dan berkembang melalui metode ilmiah seperti eksperimen dan observasi. Ini juga menyerukan sikap ilmiah seperti rasa ingin tahu, keterbukaan, kejujuran, dan sifat serupa lainnya. Penerapannya biasanya terbatas pada fenomena alam (Trianto, 2017). Mata pelajaran IPA di sekolah diberikan secara terpadu dan ditujukan untuk bisa berfungsi sebagai sarana untuk mengajar siswa tentang siapa mereka dan bagaimana menggunakan apa yang mereka pelajari di dunia nyata. Diharapkan siswa akan memperoleh pengalaman praktis melalui pembelajaran IPA terpadu, yang akan memperkuat kemampuan mereka untuk menyerap, mengingat, dan menerapkan topik yang telah dipelajari. Oleh karena itu, siswa diajarkan untuk bisa mengetahui gagasannya sendiri yang dieksplorasi secara luas (holistik), signifikan, otentik, dan aktif.

Pada 25 Oktober 2022, peneliti di SMP Negeri 35 Medan membuat temuan yang membawa mereka pada kesimpulan bahwa pendidikan sains di sekolah belum menghasilkan pengembangan literasi sains siswa. Dari total 10 guru yang diamati, sebanyak 8 guru atau sebesar 80% guru terlihat tidak berusaha untuk menghubungkan konsep yang telah mereka pelajari dengan kejadian sehari-hari karena penyajian fenomena ilmiah. Nilai eksperimen masih bisa diperdebatkan meskipun guru memasukkan kegiatan eksperimen dalam beberapa materi karena eksperimen hanya dilakukan untuk memverifikasi gagasan. Disisi lain dari 32 siswa yang diamati, 16 diantaranya atau sebanyak 50% siswa melakukan tugas inkuiri dengan mengikuti metode yang ditentukan, tidak terlibat dalam menganalisis dan membuat eksperimen mereka sendiri. Selain itu, pertanyaan-pertanyaan tersebut masih hanya mencakup pertanyaan-pertanyaan yang menuntut pemahaman konsep dan hafalan.

Berdasarkan hasil wawancara dengan empat guru, pembelajaran di kelas lebih dikuasai oleh guru, sehingga siswa hanya terbiasa mendengarkan materi yang

diajarkan kepada mereka. Akibatnya, siswa tidak dapat menemukan konsep melalui pengalamannya sendiri. Siswa berjuang dengan melihat, menafsirkan, mengajukan pertanyaan, membuat hipotesis, menggunakan alat dan sumber daya, dan berkomunikasi. Mengingat keadaan siswa, pendidikan yang dapat membantu anak-anak mengembangkan keterampilan berpikir ilmiah mereka diperlukan. Guru IPA mengatakan bahwa meskipun ada Musyawarah Guru Mata Pelajaran (MGMP) sekolah, namun tidak aktif, sehingga tidak mungkin untuk mengatasi dan menyelesaikan masalah yang ditemukan terkait dengan pembelajaran IPA.

Kurangnya pembelajaran berbasis konteks dapat mengakibatkan pembelajaran yang tidak bermakna dan menyulitkan siswa untuk menerapkan pengetahuan yang baru mereka peroleh ke situasi dunia nyata (Rahmiati, 2014). Sebagian besar alat penilaian hasil belajar yang digunakan oleh pengajar tidak terkait dengan konteks kehidupan sehari-hari siswa dan sekitarnya, sehingga menghambat siswa untuk siap menjawab pertanyaan seperti pada PISA, yang selalu mencantumkan konteks pada setiap item yang mencakup topik pembelajaran bidang aplikasi ilmu pengetahuan dalam konteks lokal, nasional, dan internasional. Salah satu alasan mengapa tingkat literasi sains siswa sangat rendah adalah karena mereka tidak memiliki keahlian yang dibutuhkan untuk mengatasi problem yang memiliki fitur yang sama dengan pertanyaan PISA (Hariadi, 2009). Selain itu, nilai sikap ilmiah siswa kurang mendapat perhatian akibat konsentrasi guru terhadap hasil belajar siswa.

Untuk melatih warga negara dan sumber daya manusia yang memahami sains, diperlukan solusi agar pendidikan sains dapat melatih literasi sains siswa. Hal ini akan memungkinkan siswa Indonesia diharapkan memiliki literasi sains yang kuat.

Pada hakikatnya, metode, penemuan, dan perspektif ilmiah merupakan landasan ilmu pengetahuan. Selain itu, IPA dipandang sebagai sebuah proses. Semua upaya ilmiah untuk memajukan pemahaman kita tentang alam dan mengungkap pengetahuan baru dianggap sebagai bagian dari proses ilmiah. Produk akhir dari proses, pengetahuan, adalah apa yang disebut sebagai ilmu. Pengertian ilmu sebagai proses adalah cara untuk mempelajari sesuatu (Trianto, 2017).

Cara melakukan investigasi sistematis terhadap alam berhubungan langsung dengan Ilmu Pengetahuan Alam (IPA). Oleh karena itu, IPA ialah proses penemuan sekaligus penguasaan tubuh pengetahuan dalam bentuk prinsip, konsep, atau fakta

(Badan Standar Nasional Pendidikan, 2006). Untuk membantu siswa memahami dunia alam dengan lebih baik, pendidikan sains dirancang untuk mendorong rasa ingin tahu. Untuk mewujudkan kesanggupan berpikir, mengoperasikan, dan berperilaku ilmiah serta menyampaikan kemampuan tersebut, pembelajaran IPA harus dilakukan melalui inkuiri ilmiah. Akibatnya, kurikulum sains sekolah menengah pertama sangat menegaskan pada pemberian kesempatan belajar langsung kepada siswa melalui penggunaan dan pengembangan keterampilan proses dan pola pikir ilmiah (BSNP, 2006).

Menurut Subiantoro dkk. (2020), sikap ilmiah adalah kerangka berpikir positif yang dimiliki seseorang yang berpendidikan tinggi ketika dihadapkan pada suatu masalah ilmiah. Sikap ilmiah selalu dikaitkan dengan sains dan berkembang dari hubungan dengan siswa lain. Sikap-sikap tersebut meliputi rasa ingin tahu, ketekunan, kejujuran, dan ketelitian, yang kesemuanya dapat digunakan siswa untuk memperoleh pengetahuan dan mengembangkan keterampilan yang berdampak pada nilai-nilai kognitifnya. Siswa harus memiliki pola pikir ilmiah. Sikap ilmiah adalah sikap ingin tahu terkait sesuatu, seperti kejadian alam, makhluk hidup, dan hubungan yang mungkin terlihat (Harjono dkk, 2015). Salah satu efek terpenting dari belajar sains adalah mentalitas ilmiah. Beberapa berpendapat bahwa pola pikir ilmiah sama pentingnya dengan komponen pengetahuan. Guru harus terus-menerus fokus pada pertanyaan dan semangat penyelidikan untuk menumbuhkan sikap ilmiah pada siswa dan memastikan bahwa pendidikan sains tidak hanya mencakup menerima dogma (Rani & Rao, 2007).

Berdasarkan fenomena dan data yang telah dipaparkan sebelumnya, perubahan harus dilakukan pada cara sains yang diajarkan di sekolah. Pendidikan sains membutuhkan keaktifan siswa dalam proses pembelajarannya untuk membangkitkan kesanggupan literasi sains dan sikap sains terhadap siswa. Di antara metode yang diprediksi bisa membangkitkan hal tersebut memperoleh pengetahuan di bidang *Science Technology Engineering Mathematics* (STEM). Menerapkan pendidikan berbasis STEM akan menjadi langkah positif bagi sistem pendidikan Indonesia dalam menciptakan warga negara yang berpengetahuan, semakin ilmiah dan teknis (Gustiani, 2016).

Pendidikan STEM berupaya mengembangkan literasi STEM, menghasilkan sumber daya manusia (SDM) yang dapat menalar, berpikir kritis, rasional, dan metodis, serta meningkatkan daya saing global dalam inovasi sains dan teknologi (Asmuniv, 2015). Pendekatan STEM sesuai dengan kebutuhan abad 21 memiliki peran andil dengan memajukan instruksi Global. Peran tersebut yaitu agar siswa mempunyai literasi sains dan teknologi yang dibuktikan dengan membaca, menulis, mengamati, dan melakukan kegiatan ilmiah, serta kemampuan untuk meningkatkan keterampilan yang telah dimiliki untuk menerapkan dan menghadapi kesulitan di bidang sains STEM dalam kehidupan sehari-hari (National STEM Education Center, 2014).

Sesuai dengan penelitian Rohmah dkk (2019) menjelaskan bahwa belajar tentang mata pelajaran STEM dapat meningkatkan pemikiran kritis, pengetahuan, dan kemampuan siswa untuk memecahkan masalah di dunia nyata. Dan dari penelitian Lutfi dkk (2018) menemukan bahwa implementasi pembelajaran STEM memiliki respon yang positif dan efektif untuk diterapkan, dimana STEM berdampak pada hasil belajar, kreativitas, dan literasi sains. Penelitian Zeyny (2021) juga mengungkapkan bahwa pembelajaran STEM mampu meningkatkan literasi dan sikap ilmiah.

Berdasarkan dari uraian di atas, peneliti tertarik untuk mengkaji bagaimana strategi tersebut diterapkan pembelajaran STEM dalam mempengaruhi tingkat literasi sains dan sikap ilmiah di kalangan siswa kelas VIII SMP Negeri 35 Medan terhadap proses pembelajaran sains.

1.2. Identifikasi Masalah

Dari mengingat konteks di atas, berikut ini adalah masalah dengan penelitian ini:

1. Pembelajaran IPA di SMP Negeri 35 Medan belum mengarah pada pengembangan literasi sains siswa.
2. Guru tidak berusaha untuk menyampaikan fenomena ilmiah dengan cara yang menyulitkan siswa dalam menghubungkan apa yang telah mereka pelajari dengan kejadian di dunia nyata.

3. Kebermaknaan eksperimen terhadap pembelajaran masih bisa diperdebatkan karena eksperimen hanya dilakukan untuk memverifikasi teori.
4. Alih-alih menganalisis dan membuat eksperimen mereka sendiri, siswa melakukan tugas investigasi dengan mengikuti protokol yang telah ditentukan.
5. Hanya pertanyaan yang membutuhkan pemahaman konseptual dan hafalan yang masih ditawarkan sebagai pertanyaan.
6. Rendahnya capaian indikator literasi sains siswa.
7. Ada banyak pendekatan dalam pembelajaran sains, sehingga perlu adanya pendekatan pembelajaran yang bermakna dengan penggunaan media yang berguna untuk mendorong penggunaan cara yang berbeda untuk meningkatkan literasi dan wawasan ilmiah siswa.

1.3. Rumusan Masalah

Berikut ini adalah masalah yang akan dibahas diuraikan sebagai berikut:

1. Bagaimana pengaruh penerapan STEM dalam proses pembelajaran IPA terhadap literasi sains siswa kelas VIII SMPN 35 Medan?
2. Bagaimana pengaruh penerapan STEM dalam pembelajaran IPA terhadap sikap ilmiah terhadap sains siswa kelas VIII SMPN 35 Medan?

1.4. Batasan Masalah

Berdasarkan pengakuan problem, untuk memfokuskan penelitian, kemudian kendala masalah berfokus terhadap pembelajaran IPA di SMP Negeri 35 Medan belum mengarah pada pengembangan literasi sains siswa, rendahnya pencapaian indicator literasi sains siswa dan ada banyak pendekatan dalam pembelajaran sains, sehingga perlu adanya pendekatan pembelajaran yang bermakna dengan penggunaan media yang efektif untuk mendukung penggunaan berbagai strategi, sehingga dapat mencapai literasi sains serta sikap ilmiah di kalangan siswa. sehingga riset ini difokuskan sebagai penerapan STEM pada pembelajaran IPA serta dampaknya terhadap pengetahuan ilmu pengetahuan dan sikap sains siswa pada Kelas VIII di SMP Negeri 35 Medan.

1.5. Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian ini yakni:

1. Mengetahui dampak pembelajaran STEM terhadap tingkat literasi sains siswa kelas VIII SMPN 35 Medan.
2. Untuk mengetahui pengaruh integrasi STEM terhadap sikap ilmiah siswa kelas VIII SMPN 35 Medan terhadap pembelajaran saintifik.

1.6. Manfaat Penelitian

Studi ini harus meningkatkan pendidikan baik langsung maupun tidak langsung, serta untuk alasan teoritis dan praktis (pengembangan ilmu) maupun untuk keperluan praktis (menyelesaikan masalah dalam proses pembelajaran).

Manfaat secara teoritis, berupa pengembangan dan pengayaan ilmu, diharapkan akan diperoleh melalui artikel publikasi yang akan dihasilkan melalui penelitian ini. Temuan penelitian yang akan dipublikasi akan dapat digunakan untuk mengembangkan dan memperkaya pengetahuan tentang STEM dan pemanfaatannya.

Manfaat praktis diperoleh melalui pengalaman empirik penelitian ini yang akan dapat digunakan untuk memperbaiki proses pembelajaran IPA di sekolah (setidaknya pada tingkat SMP) untuk tujuan meningkatkan sikap ilmiah siswa terhadap sains dan literasi sains.

1.7. Definisi Operasional

Variabel atau konstruk diberi definisi operasional ketika diberi makna, aktivitas ditentukan, atau operasi disediakan yang diperlukan untuk mengukur variabel atau konstruk (Nazir, 2013:152). Peneliti mengusulkan klarifikasi berikut untuk beberapa kata yang dipakai pada riset ini untuk mencegah kesalahpahaman dan kesalahan:

1. Pendekatan STEM

STEM adalah strategi pembelajaran interdisipliner di mana siswa menggunakan sains, teknologi, teknik, dan matematika ke situasi dunia nyata yang menghubungkan ruang kelas, tempat kerja, dan komunitas global (Kemendikbud, 2019).

2. Tingkat literasi sains

Kapasitas untuk berinteraksi dengan topik dan konsep ilmiah sebagai warga negara yang berpikir dikenal sebagai literasi ilmiah (OECD, 2016).

3. Sikap ilmiah

Sikap dengan fokus yang kuat pada sains atau praktik berpikir ilmiah disebut memiliki pola pikir ilmiah (Djali, 2012).

