

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Pelajaran IPA yang terdiri dari konsep fisika, biologi, kimia, lingkungan (Park & Liu, 2021; Fahmi et al., 2021) dan IPBA (Ilmu Pengetahuan bumi dan Antariksa) (Liliawati et al., 2017) di sekolah dasar memberi pemahaman awal kepada peserta didik tentang alam dan lingkungan (Syarif, 2020). Pelajaran IPA di sekolah dasar diarahkan dapat memberikan pengalaman langsung (Torkar & Krašovec, 2019) kepada peserta didik yang mengacu pada kehidupan sehari-hari dan situasi masyarakat dalam bingkai pembelajaran konseptual (Østergaard, 2017) agar mereka memperoleh pemahaman yang lebih komprehensif tentang alam (Andriana et al., 2020). Pengalaman langsung merupakan cara efektif dan efisien untuk melatih kognisi peserta didik sebagai tuntutan perkembangan zaman (Anisa, 2017). Pelajaran Ilmu Pengetahuan Alam atau sains di jenjang sekolah dasar menjadi salah satu subjek pelajaran yang penting, karena dengan mempelajarinya, peserta didik mampu memecahkan masalah (Zidny et al., 2020 ; Laksana, 2016) yang ditemukan dalam kehidupan.

Tantangan yang dihadapi Indonesia di sektor pendidikan pada umumnya dan khususnya di pelajaran Ilmu Pengetahuan Alam ialah pada kegiatan proses pembelajaran. Pembelajaran IPA di sekolah dasar baru sebatas teori belum sampai tahap mengaitkan hal-hal yang dipelajari dalam konteks kehidupan sehari-hari (Aprilia et al., 2021), guru tidak mengkaitkan pembelajaran dengan fenomena yang peserta didik temui (Fitria, 2014) dalam kehidupan nyata. Dalam proses kegiatan belajar peserta didik hanya memindahkan materi dari papan tulis ke buku catatan (Adiwiguna et al., 2019) kemudian catatan itu mereka dihafalkan sehingga pembelajaran berorientasi hafalan (Tias, 2017), sebagaimana diketahui bahwa kekuatan dalam menghafal pelajaran bersifat sementara (Suparya, 2019 ; Sesmiarni, 2014).

Sejumlah data penelitian menunjukkan bahwa masih banyak ditemukannya proses pembelajaran IPA di sekolah dasar dilakukan dengan cara *verbalisme*, yang artinya guru lebih nyaman dan konsisten berceramah selama pembelajaran berlangsung dari kegiatan awal, kegiatan inti sampai akhir kegiatan pembelajaran. Metode ceramah memang sebagai sebuah pendekatan pembelajaran termurah dan termudah dipraktikkan (Muakhirin, 2014; Sultan & Tirtayasa, 2017) di semua pelajaran. Namun jika metode ceramah digunakan sepanjang kegiatan pembelajaran IPA maka dapat dipastikan akan berdampak buruk bagi peserta didik yang menyebabkan mereka pasif (Iqbal et al., 2021 ; Stehlik, 2018), kreativitas tidak berkembang (Sultan & Tirtayasa, 2017) jenuh mengikuti pelajaran (Jannah et al., 2020) bosan terhadap penyampaian materi (Kusumah et al., 2020;Juita, 2019) yang akhirnya berimplikasi ketidaksukaan pada sains (Kusumawati, 2017).

Pelajaran IPA dianggap salah satu Pelajaran yang sulit dipahami bagi peserta didik (Awang, 2015). Hal ini disebabkan oleh beberapa karakteristik materi yang dipelajari bersifat abstrak (Mahan, 2022 ; Arici et al., 2019) mereka mempelajari sesuatu yang terpisah dari kehidupan nyata sehari-hari (Desstya et al., 2017) sesuatu tidak berwujud, yang hanya ada dalam pikiran dan imajinasi. Schmit et al (2019), Juita (2019) menambahkan bahwa peserta didik menganggap pelajaran IPA tidak relevan dengan kehidupan.

Proses kegiatan pembelajaran tersebut di atas dan anggapan peserta didik terhadap IPA atau sains merupakan akumulasi dari ketidaksesuaian proses pembelajaran sains yang sangat jauh dari prinsip dan hakikat pembelajaran sains yang berlaku secara umum (Ali et al., 2013). Dengan kata lain pembelajaran IPA yang dilakukan belum menyentuh ranah belajar bermakna (Wisudawati & Sulistyowati, 2014) karena tidak ada upaya guru memfasilitasi pembelajaran sains (O'connor et al., 2021) dan tidak menghubungkannya dengan kehidupan (Fuadi et al., 2020) sehari-hari peserta didik.

Aspek perkembangan yang perlu dikuasai pada anak usia sekolah dasar ialah pengetahuan atau kognisi (Rahmaniar et al., 2021). Intelektual atau kognisi merupakan kemampuan yang berhubungan berpikir lebih kompleks dan memecahkan masalah (Khaulani et al., 2020). Data menunjukkan bahwa rata-rata

peserta didik Indonesia memiliki kemampuan rendah dalam memahami informasi yang kompleks, menganalisis, memecahkan masalah, menggunakan alat, mengikuti prosedur, dan melakukan penyelidikan (Fanani & Kusmaharti, 2018).

Hasil *Programme for International Student Assessment (PISA)* yang dikeluarkan oleh *Organisation for Economic Co-operation and Development (OECD)* menunjukkan bahwa kemampuan literasi sains peserta didik Indonesia sebagian besar masih lemah. Indonesia telah mengikuti PISA kurang lebih selama 23 tahun dengan hasil sebagai berikut: *PISA* tahun 2000 skor literasi sains 393 urutan 38 dari 41 peserta, *PISA* 2003 skor literasi sains 395 urutan 38 dari 41 peserta, *PISA* 2006 skor literasi sains 393 urutan 50 dari 57 peserta, *PISA* 2009 skor literasi sains 383 urutan 57 dari 65 peserta, *PISA* 2012 skor literasi sains 382 urutan 64 dari 65 peserta, *PISA* 2015 skor literasi sains 403 urutan 62 dari 72 peserta dan *PISA* 2018 skor literasi sains 396 urutan 70 dari 78 peserta (Yuliati, 2017 ; Sukowati & Rusilowati, 2017 ; Afriyanti et al., 2018 ; Fuadi et al., 2020.; Hewi & Shaleh, 2020), *PISA* tahun 2022 skor literasi sains 383 turun 13 point dari *PISA* sebelumnya (OCED, 2023).

Data tersebut menunjukkan bahwa Indonesia masih konsisten setia menempati urutan 10 besar dari bawah dalam literasi sains selama kurang lebih 20 tahun. Hasil *PISA* 2022 pada literasi sains menunjukkan Indonesia naik 6 posisi, namun demikian, meskipun terjadi kenaikan posisi, Indonesia mencatatkan penurunan skor pada semua aspek termasuk literasi sains dibandingkan hasil *PISA* 2018 (OCED, 2023; Pusat Asesmen Pendidikan, 2022) . Tentunya ini merupakan hal yang perlu disikapi oleh seluruh pemangku kepentingan dalam dunia pendidikan agar dapat mengambil langkah-langkah penting dalam rangka meningkatkan keterampilan literasi sains peserta didik menjadi lebih baik di masa yang akan datang.

Hasil *PISA* tersebut selaras dengan sejumlah penelitian empiris terkait kemampuan literasi sains siswa sekolah dasar diantaranya Astria et al., (2022) dalam penelitiannya di salah satu sekolah dasar di daerah Ampenan menemukan bahwa literasi sains siswa masih rendah. Safrizal et al (2020) meneliti di sekolah dasar di daerah Kota Padang temuan dalam penelitian tersebut bahwa literasi peserta

didik berada pada kategori cukup rendah. Safrizal et al., (2021) meneliti di salah satu sekolah terakreditasi A, dan menemukan bahwa secara garis besar aspek konten, konteks dan sikap dalam kemampuan literasi sains siswa masih rendah.

Permasalahan ini juga terjadi di SD Negeri Sudimara 4 berdasarkan data yang diperoleh yaitu; 1. Hasil Asasmen Nasional Berbasis Komputer (ANBK) tahun 2022 diperoleh nilai 1.72 (skala 1-3) yang berarti berada di bawah kompetensi minimum, 2. Wawancara dengan guru kelas V pada Tahun Pelajaran 2022-2023 bahwa ada masalah terhadap hasil belajar IPA yang rendah, peserta didik sulit termotivasi mengikuti pembelajaran Ilmu Pengetahuan Alam. Oleh karena itu agar kemampuan literasi sains peserta didik meningkat maka proses pengajaran IPA harus menerapkan kaidah-kaidah dan prinsip-prinsip pengajaran sains yang berorientasi pada pengalaman langsung (Anisa, 2017) mengaitkan materi dengan dunia nyata, pembelajaran berpusat pada peserta didik (Azizah et al., 2020 ; Sugrah, 2019) artinya menjadikan mereka sebagai subjek belajar (Batur & Özcan, 2020) yang dapat menggali dan membangun pemahaman mereka sendiri berdasarkan pengalaman yang didapat untuk mengembangkan aspek kognitif, afektif dan psikomotor.

Peserta didik yang terlibat aktif dalam proses pembelajaran, mereka akan memahami bagaimana proses sains terjadi, mengerti konsep sains yang diajarkan, mampu menyikapi permasalahan berdasarkan pemikiran ilmiah terkait isu sosial yang muncul berdasarkan pada ilmu pengetahuan (Oktaviani & Tari, 2018 ; Dwisetiarezi & Fitria, 2021). Kemampuan peserta didik dalam mengembangkan sikap ilmiah, proses ilmiah dan produk ilmiah dapat dikapitalisasi melalui kegiatan ilmiah, misal diskusi, demonstrasi, simulasi, eksperimen, atau kegiatan berbasis proyek (Suryantari et al., 2019 ; Iskandar & Kusmayanti, 2018).

Sejumlah penelitian tentang *STEM-PjBL* telah dilakukan oleh peneliti lain, seperti penelitian Akhmad et al (2020) yang berjudul “*The Effectiveness of the Integrated Project-Based Learning Model STEM to improve the Critical Thinking Skills of Elementary School Students*” di kelas IV SD Negeri Tersono. Adapun proyek yang dibuat cakram warna menggunakan kipas angin *portable*. Hasilnya mampu meningkatkan kemampuan berpikir kreatif siswa, Hal tersebut diketahui

dari Hasil N-gain di kelas eksperimen menunjukkan 0,51 dan N-gain di kelas kontrol menunjukkan 0,33. Sedangkan pada penelitian ini proyek yang dibuat adalah alat pelembab udara sederhana sebagai proyek wajib. Kemudian riset Adriyawati et al (2020) yang berjudul “*STEAM-Project-Based Learning integration to improve elementary school students’ scientific literacy on alternative energy learning*” dilakukan di kelas V salah satu SD Negeri di Provinsi Jawa Barat. Proyek yang dibuat yaitu miniatur rumah dengan generator listrik, atau tenaga surya sebagai pada topik pembelajaran energi alternatif. Hasil riset menunjukkan bahwa *STEAM-PjBL* dapat mendorong siswa melihat relevansi ilmu pengetahuan dalam kehidupan sehari-hari, dan siswa dapat menggali ilmu pengetahuan berbagai sumber. Akan tetapi pada penelitian ini fokus meneliti tentang topik kalor dan perubahan wujud benda pelajaran IPA kelas V sekolah dasar.

Penelitian Riyanti. (2020) yang berjudul “Efektivitas Penggunaan Perangkat Pembelajaran Project Based Learning (PjBL) Terintegrasi STEM Berbasis E-Learning Untuk meningkatkan Kemampuan Berpikir Kreatif”, pada materi sumber energi di kelas IV sekolah dasar. Produk yang dibuat kincir angin dan lampu lalu lintas sederhana. Hasil penelitian bahwa PjBL yang terintegrasi STEM berbasis web mampu mengembangkan kemampuan siswa dalam berpikir kreatif pada kategori sedang. Sedangkan fokus penelitian ini mengembangkan literasi sains siswa melalui *STEM-PjBL* pada materi kalor dan perubahan wujud benda, dengan tagihan 2 proyek STEM-PjBL terkait materi yang diajarkan.

Amin et al (2022) meneliti tentang “*Enhancing Primary School Students’ Critical Thinking Skills through the Integration of Inquiry-Based STEM Approach on Teaching Electricity in Science Learning*” bertujuan untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa sekolah dasar dengan menerapkan pendekatan *STEM* interdisipliner menggunakan metode inkuiri dalam pembelajaran IPA energi dan perubahannya. Kesimpulan dari penelitian ialah bahwa Pembelajaran *STEM* berbasis inkuiri dapat 1. mendorong pengembangan keterampilan berpikir siswa melalui tahap penemuan dan pembuatan proyek, 2. memfasilitasi siswa untuk menerapkan pemahaman konseptual dan mendorong siswa untuk menghubungkan gagasan melalui pengembangan proyek interdisipliner. Dari penelitian ini diketahui

bahwa kemampuan berpikir kritis siswa sekolah dasar dapat ditingkatkan dengan menerapkan pendekatan *STEM* interdisipliner menggunakan metode inkuiri pada pembelajaran IPA dengan topik energi dan perubahannya. Akan tetapi pada penelitian ini, peneliti menggunakan pendekatan pembelajaran *STEM berbasis proyek atau STEM-PjBL* pada materi kalor dan perubahan wujud benda.

Penerapan yang peneliti lakukan pada penelitian ini secara spesifik berbeda dari penelitian yang sudah ada, karena mengembangkan literasi sains yang berfokus pada tiga aspek yaitu: Pertama, peneliti menggunakan pendekatan pembelajaran *STEM berbasis proyek atau STEM-PjBL*. Kedua, penelitian ini fokus pada materi kalor dan perubahan wujud benda IPA kelas V sekolah dasar. Dan ketiga, penelitian ini menghasilkan proyek 1 yaitu pelembab udara sederhana, dan proyek 2 *STEM-PjBL* terkait kalor dan perubahan wujud benda yang dipilih masing-masing kelompok.

Pembelajaran berbasis proyek (*PjBL*) merupakan pendekatan pembelajaran berbasis konstruktivisme (Anekawati et al., 2021) yang berfokus pada pembuatan produk/proyek (Azizah & Wardani, 2019). *PjBL* menjadikan peserta didik sebagai pusat pembelajaran (Jalinus & Azis Nabawi, 2017) yang mendorong mereka dapat aktif di kelas (Wirma Hendra et al., 2017). *PjBL* berfokus pada penyelidikan untuk memecahkan autentik terkait persoalan dalam kehidupan sehari-hari (Widiana et al., 2019).

STEM merupakan singkatan dari *science, technology, engineering, and mathematics* adalah perpaduan interdisiplin ilmu (Baran et al., 2021; Amin et al., 2022) yang menjadi satu kesatuan yang utuh (Ismail et al., 2016) dan terpadu ke dalam metode, teknik dan strategi pembelajaran yang menerapkan pengetahuan dan keterampilan secara bersama-sama untuk menyelesaikan suatu permasalahan yang ditemukan dalam kehidupan. *STEM* ialah pendekatan pembelajaran multidisiplin yang menggabungkan empat disiplin ilmu secara terpadu dalam metode pembelajaran yang berfokus pada pemecahan masalah dalam kehidupan sehari-hari Rahmawati et al., (2022); Hebebcı & Usta, (2022); Glancy & Moore, (2013).

Pendekatan *STEM-PjBL* bisa menjadi salah satu solusi yang dapat diterapkan dalam rangka meningkatkan kemampuan literasi sains peserta didik. *STEM-PjBL*

sebagai pendekatan pembelajaran yang bersifat holistik integratif (Kucuk et al., 2021; Saricam & Yildirim, 2021) mendukung *meaningfull learning* artinya kegiatan belajar mengajar itu relevan dan masih dalam jangkauan pengetahuan peserta didik. Peserta didik mampu mengaitkan satu konsep dengan konsep yang lain, mengasosiasikan informasi baru ke dalam sistem pengetahuan mereka (Persada et al., 2020.; Kandil, 2021).

Pendekatan *STEM-PjBL* sesuai dengan pembelajaran abad 21 yang menekankan *6C* (*collaboration, communication, creative thinking, critical thinking, compassion, computation*) (Philiyanti et al., 2021 ;Yolantia et al., 2021) keterampilan *6C* tersebut dibutuhkan setiap peserta didik untuk menghadapi tantangan abad 21. Pemerintah juga telah merekomendasikan *Project-Based Learning (PjBL)* dengan pendekatan saintifik, teknologi, teknik, dan matematika agar diterapkan dalam pembelajaran-pembelajaran di masing-masing kelas (Oktavia & Ridlo, 2020). Beberapa kajian empiris yang memperkuat pernyataan di atas antara lain:

Davidi et al (2021) telah meneliti “Integrasi Pendekatan *STEM (Science, Technology, Enggeenering and Mathematic)* untuk Peningkatan Keterampilan Berpikir Kritis Siswa Sekolah Dasar” dari penelitian tersebut diketahui bahwa pendekatan *STEM-PjBL* menunjukkan perbedaan yang signifikan jika dibandingkan dengan pembelajaran bagi siswa yang menggunakan pendekatan inovatif lainnya. Perbedaan yang signifikan tersebut pada keterampilan berpikir kritis siswa kelompok kontrol antara sebelum dan sesudah pembelajaran dengan menggunakan pendekatan *STEM*, sehingga dapat disimpulkan bahwa pembelajaran dengan pendekatan *STEM* terbukti efektif dalam meningkatkan keterampilan berpikir kritis siswa sekolah dasar se-kecamatan Wae Ri’i. Dari penelitian ini diketahui bahwa bahwa dengan menggunakan pendekatan *STEM-PjBL* dalam proses pengajaran dapat meningkatkan keterampilan berpikir kritis siswa sekolah dasar dibandingkan dengan pendekatan inovatif lainnya.

Blackley et al (2018) yang meneliti “*Using a Makerspace approach to engage Indonesian primary students with STEM*” Penelitian ini tentang proyek *STEM* menggunakan pendekatan *makerspace* 3 fase yaitu: pemaparan, keterlibatan, dan

percobaan, evaluasi dan ekstensi. Proyek yang dikerjakan yaitu *Wiggle Bots*. Dalam penelitian tersebut siswa dapat menggunakan keterampilan dan pengetahuan mereka tentang teknologi dan sains untuk membuat '*Wiggle Bot*'. Pendekatan *Makerspace* sangat efektif meningkatkan kerjasama secara kolaboratif, kepercayaan diri, keterlibatan, aplikasi ilmu pengetahuan. Pendekatan *makerspace* juga efektif dalam perolehan keterampilan abad ke-21: seperti pemecahan masalah, berpikir kritis dan kreatif, kolaborasi, dan komunikasi. Dari penelitian ini diketahui bahwa proyek *STEM* menggunakan pendekatan *makerspace* sangat efektif meningkatkan kepercayaan diri, kerjasama secara kolaboratif, aplikasi ilmu pengetahuan. Pendekatan *makerspace* juga efektif dalam perolehan keterampilan abad ke-21.

Lestari et al (2018) dalam penelitiannya yang berjudul "*STEM-Based Project Based Learning Model to Increase Science Process and Creative Thinking Skills of 5 th Grade*" Menggunakan metode penelitian *Quasi Eksperimental Design* dengan teknik sampling jenuh. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh model pembelajaran berbasis *STEM* keterampilan proses sains dan berpikir kreatif. Materi kajian ialah siklus air. Dalam penelitian terungkap bahwa pembelajaran proyek berbasis *STEM* dapat meningkatkan kreativitas siswa daripada model proyek berbasis pembelajaran biasa. Dengan pembelajaran berbasis proyek proses menjadi lebih aktif, kreatif dan menyenangkan. Dari penelitian ini diketahui bahwa pembelajaran berbasis *STEM* berpengaruh terhadap keterampilan proses sains dan berpikir kreatif siswa sekolah dasar.

Perkembangan pembelajaran *STEM* berbasis proyek di sekolah dasar di Indonesia dalam rentang 2017-2020 telah diteliti oleh (Imaduddin et al., 2021) menggunakan studi literatur dan meta analisis. Penelitian tersebut menemukan 17 artikel sesuai dengan metode PRISMA. Proyek yang dilakukan dalam pembelajaran meliputi lingkungan, energi, rekreasi telah diterapkan di kelas tinggi sekolah dasar. Penelitian-penelitian tersebut di atas secara empiris telah membuktikan *STEM-PjBL* mempunyai efek yang baik bagi peserta didik dalam menghadapi tantangan abad 21.

B. Identifikasi Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah dipaparkan maka dapat diidentifikasi permasalahan penelitian sebagai berikut:

- 1) Guru tidak mengaitkan pembelajaran IPA dengan kehidupan nyata
- 2) Guru tidak menggunakan kaidah dan prinsip sains dalam pembelajaran IPA
- 3) Guru tidak menggunakan metode yang bervariasi dalam pembelajaran IPA
- 4) Guru tidak menjadikan peserta didik sebagai subjek belajar dalam pembelajaran IPA
- 5) Kemampuan literasi sains peserta didik sekolah dasar yang lemah

C. Fokus Penelitian

Berdasarkan identifikasi masalah, maka fokus pada penelitian ini adalah penerapan *STEM – PjBL* pada materi kalor dan perubahan wujud benda untuk mengembangkan kemampuan literasi sains peserta didik.

D. Rumusan Masalah

Berdasarkan fokus penelitian di atas maka rumusan masalah adalah:

1. Bagaimana penerapan pendekatan *STEM – PjBL* pada materi kalor dan perubahan wujud benda dalam pembelajaran IPA di sekolah dasar?
2. Bagaimana mengembangkan literasi sains siswa melalui *STEM-PjBL* pada materi kalor dan perubahan wujud benda?

E. Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah di atas, maka tujuan penelitian ini adalah:

1. Mengetahui proses penerapan pendekatan *STEM-PjBL* pada materi kalor dan perubahan wujud benda dalam pembelajaran IPA di sekolah dasar
2. Mengetahui pengembangan literasi sains siswa melalui *STEM-PjBL* pada materi kalor dan perubahan wujud benda

F. Manfaat Penelitian

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat bagi sejumlah pihak, antara lain:

1. Guru dan Sekolah

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi positif mengenai penerapan pendekatan pembelajaran yang sesuai dengan karakteristik materi ajar. Dengan pendekatan pembelajaran yang tepat maka akan terwujud pembelajaran bermakna yang mampu mengembangkan kemampuan literasi sains peserta didik.

2. Siswa

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan pengalaman belajar yang menarik, menyenangkan, meningkatkan minat belajar peserta didik dalam mempelajari Ilmu Pengetahuan Alam.

3. Peneliti

Penelitian ini diharapkan menjadi media memperoleh pengetahuan dan pengalaman terutama dalam penggunaan pendekatan pembelajaran yang inovatif

