

BAB I

PENDAHULUAN

Bab ini mendeskripsikan latar belakang penelitian yang membahas hal-hal yang mendasari dilaksanakannya penelitian ini, kemudian rumusan masalah yang diturunkan menjadi pertanyaan penelitian, kemudian tujuan penelitian, manfaat penelitian, definisi operasional variabel, dan struktur organisasi skripsi.

1.1 Latar Belakang Penelitian

Kehidupan telah memasuki abad 21 yang ditandai dengan kemajuan teknologi, penyebaran informasi dan komunikasi. Kemajuan serta perkembangan ini menuntut manusia untuk dapat beradaptasi termasuk dalam hal pendidikan. Pendidikan harus dapat berinovasi mengikuti perkembangan teknologi, sebagai contoh pemanfaatan teknologi modern dalam hal media untuk proses belajar mengajar (Julita & Dheni, 2022). Pada abad 21 pembelajaran harus mencakup keterampilan tidak hanya mengandalkan aspek pengetahuan saja (Hanifa dkk, 2021). Menyiapkan generasi yang dapat menghadapi kemajuan teknologi informasi dan komunikasi dalam hidup bermasyarakat merupakan tujuan dari pembelajaran abad 21 (Syahputra, 2018). Semua keterampilan yang diperlukan dalam keberhasilan hidup dan karir pekerjaan seseorang di abad ini merupakan keterampilan abad 21 (Wayan, 2019). Salah satu kemampuan yang diyakini dapat menumbuhkan keterampilan juga sikap untuk mendukung kesiapan siswa dalam menghadapi era digital dengan permasalahan yang semakin kompleks ini adalah berpikir komputasi (Ansori, 2020).

Menurut Wing (2010) berpikir komputasi (*computational thinking*) merupakan proses berpikir yang diperlukan dalam memformulasikan masalah dan solusinya, sehingga solusi tersebut dapat menjadi agen pemroses informasi yang efektif dalam menyelesaikan masalah. Asryad, dkk (2022) dalam penelitiannya menyebutkan bahwa tingkat keterampilan pemecahan masalah siswa masih rendah dalam keseluruhan tahapan meliputi tahapan memahami masalah yang masih dalam kategori kurang baik, kemudian tahapan membuat rencana, melaksanakan rencana dan mengecek kembali berada pada kategori

tidak baik. Berpikir komputasi merupakan keterampilan yang penting untuk dimiliki siswa dalam menyelesaikan masalah yang kompleks (Ansori, 2020).

Berdasarkan studi pendahuluan yang dilakukan peneliti dengan cara melakukan wawancara kepada guru dan siswa serta observasi pembelajaran di salah satu SMP Negeri Bandung didapatkan bahwa pembelajaran yang dilaksanakan belum terfokus untuk melatih berpikir komputasi. Pada pelaksanaan observasi, pembelajaran yang dilaksanakan tidak mengangkat masalah yang kompleks sehingga siswa tidak terlatih keterampilan CT. Penelitian terdahulu menunjukkan tingkat keterampilan berpikir komputasi siswa SMP yang diukur menggunakan tes tertulis esai dan wawancara menunjukkan sebagian besar tingkatan keterampilan berpikir komputasi siswa berada pada level rendah (Jamna dkk, 2022). Jamna dkk (2022) menyatakan bahwa siswa memiliki keterampilan berpikir komputasi rendah pada beberapa komponen berpikir komputasi meliputi pengenalan pola, dekomposisi, dan algoritma.

Melihat uraian tersebut menunjukkan bahwa diperlukan pembelajaran yang mampu mengembangkan keterampilan berpikir komputasi siswa. Karena belajar dengan berpikir komputasi sebagai keterampilan dasar di kurikulum sekolah akan memberi kesempatan siswa untuk belajar memecahkan masalah secara bertahap, kompleks algoritmik dan logis untuk siap memecahkan masalah kompleks dan terbuka (Yasin, 2020).

Pembelajaran yang melibatkan beberapa mata pelajaran atau disiplin ilmu akan memberikan kesempatan kepada siswa untuk memahami masalah kompleks yang ada secara utuh (Hernawan & Resmini, 2016). Salah satu pembelajaran yang sedang dikembangkan beberapa tahun terakhir ini adalah pendidikan STEM yang merupakan akronim dari *science (sains)*, *technology (teknologi)*, *engineering (teknik)*, dan *mathematics (matematika)*. Saputri dan Herman (2022) mengungkapkan bahwa “STEM dikembangkan untuk menjawab tantangan dalam abad ke-21 dimana siswa tidak hanya cerdas dalam hal kognitif tetapi juga harus memiliki skill.” STEM memiliki tujuan untuk menciptakan siswa yang memiliki keterampilan literasi STEM, keterampilan abad 21 dan kesiapan tenaga kerja di bidang STEM (Mulyani, 2019).

Dalam integrasi STEM ke dalam pembelajaran telah dikembangkan berbagai kerangka kerja untuk penerapan STEM agar terintegrasi dengan baik, dikembangkan kerangka kerja *STEM Quartet* yang dibuat untuk memperbaiki kekurangan kerangka kerja sebelumnya terkait kurangnya fokus eksplisit tentang bagaimana disiplin ilmu terhubung sebagaimana disorot oleh Honey dkk. (2014). Kerangka kerja ini menyarankan cara bagi guru untuk membantu peserta didik memahami hubungan antara berbagai disiplin ilmu (sains, teknologi, teknik, dan matematika). Kerangka ini membuat hubungan lintas disiplin menjadi lebih eksplisit (Tan dkk, 2019).

Integrasi STEM dengan menggunakan kerangka kerja *STEM Quartet* ini berisi praktik STEM dalam pembelajaran di kelas yang berpusat pada suatu masalah. Adapun tujuan fundamental *STEM Quartet* ini adalah untuk menyelesaikan masalah yang bersifat *complex*, *persistent*, dan *extended*. Permasalahan *complex* (kompleks) yaitu masalah yang membutuhkan lebih dari satu disiplin ilmu untuk menyelesaikan masalah tersebut. *Persistent*, merupakan masalah yang sering terjadi. Kemudian *extended* atau merupakan masalah yang bersifat luas sehingga memerlukan diskusi yang panjang untuk menyelesaikan masalah tersebut. Dalam praktiknya pendidikan STEM juga menjadi jalan untuk memecahkan isu global terkait masalah yang dihadapi dunia sekarang ini seperti halnya isu pemanasan global, pencemaran udara dan air, permasalahan air minum bersih dan ketahanan pangan (Fathoni dkk, 2020). Sejalan dengan kerangka model STEM yang berupaya menyelesaikan masalah *complex*, *persistent* dan *extended*. Salah satu masalah tersebut adalah perubahan iklim.

NASA menyebutkan bahwa perubahan iklim adalah sebab dari aktivitas manusia yang hasilkan emisi gas rumah kaca berlebih. Perubahan iklim juga termasuk ke dalam salah satu topik *Space education* yang sedang dikembangkan oleh NASA. Namun *space education* belum diterapkan dalam sistem pendidikan hampir di 50 persen negara (Sumiati, 2022). Pendidikan bumi dan antariksa merupakan hal yang penting melihat manfaat dari mempelajari ilmu tersebut meliputi memudahkan memahami fenomena alam di bumi, lapisan bumi, pembentukan tata surya dan lainnya yang erat kaitannya dengan kehidupan manusia (Yuniawatika dkk, 2020). *Space education* atau pendidikan tentang

antariksa penting dikuasai oleh masyarakat sebab perubahan yang terjadi pada sistem Bumi dan antariksa memberikan pengaruh yang besar pada kehidupan manusia (Ramalis, dan Liliyasi, 2014). Seperti halnya perubahan iklim yang merupakan dampak dari terganggunya rumah kaca bumi ini. Materi perubahan iklim ini ada dalam pembelajaran IPA di SMP.

Pada pelaksanaan pembelajaran *STEM Quartet* ini akan dibantu dengan model PjBL. Berkenaan dengan STEM dikutip dari Doringin (2019) menurut The National Academic Press (2011) dan Hanover Research (2012) menyatakan bahwa beberapa standar sekolah dapat melaksanakan STEM salah satunya adalah iklim belajar harus berpusat pada siswa. Surya dkk (2018) menyatakan bahwa project Based Learning (PjBL) adalah pembelajaran yang berpusat pada siswa serta inovatif dengan menjadikan guru sebagai motivator dan fasilitator. Selain itu pada PjBl siswa juga akan dihadapkan dengan masalah dan pemberian proyek berkaitan dengan materi yang kemudian siswa diminta memecahkan masalah atau membuat proyek berdasarkan permasalahan (Natty, 2019) sejalan dengan *STEM Quartet* yang juga untuk menyelesaikan masalah kompleks. Selain itu proses desain sangat penting dalam pembelajaran STEM (Arifin &Mahmud, 2021). Dalam PjBL terdapat tahapan membuat desain proyek. Sehingga dari uraian ini model PjBL digunakan.

Berdasarkan uraian permasalahan di atas, penelitian ini berfokus pada studi tentang “Penerapan *STEM Quartet* untuk meningkatkan Keterampilan Berpikir Komputasi Siswa pada pembelajaran SMP Materi Perubahan Iklim”.

1.2 Rumusan Masalah Penelitian

Berdasarkan latar belakang masalah yang telah dipaparkan, maka peneliti membuat rumusan masalah yang dibuat untuk memperjelas hal yang akan diteliti dan menjadi acuan dalam pelaksanaan penelitian. Rumusan masalah pada penelitian ini yaitu “Bagaimana penerapan *STEM Quartet* untuk meningkatkan keterampilan berpikir komputasi siswa pada pembelajaran SMP materi perubahan iklim?”

Untuk lebih jelasnya, rumusan masalah tersebut diuraikan ke dalam pertanyaan penelitian sebagai berikut:

1. Bagaimana keterlaksanaan pembelajaran IPA materi perubahan iklim dengan *STEM Quartet*?
2. Bagaimana peningkatan keterampilan berpikir komputasi siswa setelah diterapkan *STEM Quartet* pada pembelajaran SMP Materi perubahan iklim?

1.3 Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah yang dikemukakan sebelumnya, secara umum tujuan dari penelitian ini untuk mendapatkan informasi mengenai penerapan *STEM Quartet* dalam pembelajaran SMP materi perubahan iklim untuk meningkatkan keterampilan berpikir komputasi siswa. Secara rinci tujuan penelitian ini adalah untuk menganalisis peningkatan keterampilan berpikir komputasi siswa dan setiap komponen keterampilan berpikir komputasi siswa sesudah diterapkan *STEM Quartet* pada pembelajaran SMP materi Perubahan Iklim.

1.4 Manfaat Penelitian

1. Manfaat bagi Peneliti

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi mengenai kemampuan berpikir komputasi siswa, cara menilai keterampilan berpikir melalui tes keterampilan berpikir komputasi, serta memperoleh gambaran mengenai bagaimana *STEM Quartet* melatih berpikir komputasi.

2. Manfaat bagi Guru

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan gambaran bagaimana membelajarkan berpikir komputasi dengan menggunakan *STEM Quartet*, cara menilai keterampilan berpikir komputasi, serta melatih berpikir komputasi.

3. Manfaat bagi Siswa

Siswa dapat memperoleh pengalaman baru mengenai aktivitas *STEM Quartet* melalui meningkatkan cara berpikir komputasi dalam menyelesaikan suatu masalah.

1.5 Definisi Operasional Penelitian

Definisi operasional dalam penelitian ini diantaranya adalah sebagai berikut.

1. *STEM Quartet*

STEM Quartet yang dimaksud dalam penelitian ini yaitu pembelajaran STEM (*Science, Technology, Engineering, dan Matematics*) yang berpusat pada solusi (*solution centric*). Pembelajaran dimulai dengan 1) siswa diberikan solusi salah satu dampak dari perubahan iklim yaitu meningkatnya suhu rata-rata dalam hal ini mengambil fokus dalam skala lokal yaitu peningkatan suhu di ruangan kelas berupa penggunaan AC. 2) siswa diberikan konteks permasalahan dari solusi yang telah ada tersebut berupa kekurangan sehingga solusi harus diperbaiki 3) siswa mendesain proyek perbaikan solusi 4) siswa membuat prototipe/alat berdasarkan desain 5) siswa bersama guru melakukan evaluasi dari proyek 6) siswa mereview proyek solusi yang telah dibuat. Penerapan pembelajaran *STEM Quartet solution-centric* diamati melalui video pembelajaran yang selanjutnya video tersebut ditranskrip dan dilakukan analisis.

2. Berpikir Komputasi (*Computational Thinking*)

Berpikir Komputasi (*Computational thinking*) yang dimaksud pada penelitian ini merupakan keterampilan berpikir seperti halnya komputer untuk menyelesaikan suatu permasalahan yang kompleks. Dalam konteks kemampuan kognitif, komponen berpikir komputasi yang diukur yang meliputi dekomposisi, pengenalan pola abstraksi, dan algoritma. Secara kuantitatif hasil peningkatan keterampilan berpikir komputasi ini diukur melalui *pretest-posttest* dengan menggunakan instrumen tes pilihan ganda yang mencakup keempat komponen berpikir komputasi. Selanjutnya peningkatan kemampuan berpikir komputasi diukur menggunakan *N-Gain* yang kemudian hasilnya diinterpretasikan. Sedangkan proses peningkatan keterampilan berpikir komputasi secara kualitatif dianalisis menggunakan transkrip video pembelajaran dan LKPD.

1.6 Struktur Penulisan Skripsi

Skripsi ini terdiri atas lima Bab mengikuti Peraturan Rektor Universitas Pendidikan Indonesia Nomor 7867/UN40/HK/2019 tentang pedoman Penulisan Karya Ilmiah UPI Tahun 2019. Bab I pendahuluan mendeskripsikan latar belakang penelitian yang membahas hal-hal yang mendasari dilaksanakannya penelitian ini, kemudian rumusan masalah yang diturunkan menjadi pertanyaan penelitian serta hipotesis, tujuan penelitian, manfaat penelitian, definisi operasional variabel, dan struktur organisasi skripsi.

Selanjutnya Bab II yaitu tinjauan pustaka. Bab ini menjabarkan kajian pustaka terhadap variabel penelitian ini. Dalam penelitian ini teori yang dikaji meliputi *STEM Quartet Solution Centric*, keterampilan berpikir komputasi, analisis materi perubahan iklim dan model *project based learning*.

Pada Bab III yaitu Metode Penelitian, yang memaparkan metode dan desain penelitian yang digunakan, populasi dan sampel penelitian, instrumen penelitian, dan analisis data yang digunakan dalam penelitian.

Bab IV Temuan dan Pembahasan, memaparkan temuan penelitian dari hasil pengolahan data yang diperoleh dari penelitian. Hasil pengolahan data tersebut menjadi jawaban untuk rumusan masalah dan pertanyaan penelitian yang dirumuskan pada Bab I.

Terakhir, Bab V yaitu penutup. Bab ini merupakan bagian akhir yang terdiri dari simpulan penelitian dan saran-saran perbaikan dari penelitian yang telah dilakukan sebagai masukan bagi penelitian selanjutnya.