

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Seiring dengan perkembangan zaman, teknologi dan informasi dalam kurun waktu terakhir terus mengalami kemajuan yang pesat sehingga terus mendorong pendidikan di dunia untuk mampu beradaptasi dalam memberikan kualitas pendidikan terbaik. Sebagai salah satu bangsa yang memiliki sumber daya alam dan sumber daya manusia yang melimpah, bangsa Indonesia seharusnya memiliki peran yang besar dalam perkembangan zaman tersebut. Akan tetapi hal tersebut tidak sejalan karena sumber daya manusia yang ada hanya melimpah dan belum memenuhi kualitas yang diharapkan (Kaniawati dkk., 2015). Sehingga bidang pendidikan memiliki peran yang penting dalam memfasilitasi peserta didik untuk dapat mengembangkan keterampilan-keterampilan yang dibutuhkan untuk beradaptasi terhadap perkembangan zaman, menyelesaikan permasalahan yang kompleks serta memenuhi kebutuhan peserta didik di abad ke 21 karena teknologi, informasi dan komunikasi telah mengubah cara belajar, sifat pekerjaan dan makna hubungan sosial (Mulidah, 2019).

Abad ke 21 ditandai dengan keterbukaan atau abad globalisasi yang meminta sumber daya manusia berkualitas karena tuntutan-tuntutan serba baru seperti terobosan berpikir, penyusunan konsep dan tindakan-tindakan (Wijaya dan Nyoto dalam Jayadi dkk., 2020). Sehingga dalam hal ini peserta didik dituntut untuk dapat memiliki keterampilan abad 21 agar mampu bertahan dalam arus kemajuan zaman. Keterampilan di abad 21 yang perlu dimiliki oleh peserta didik dikenal dengan istilah keterampilan 4C yaitu *critical and problem solving, collaboration, communication* serta *creativity and innovation* (Fitriyanti dkk., 2021). *Problem solving skills* atau keterampilan memecahkan masalah menjadi salah satu keterampilan yang diperlukan dalam berbagai bidang kehidupan dan ditengah pesatnya perkembangan zaman.

Program yang dilakukan oleh *Organization for Economic Co-operation and Development* (OECD) yaitu *Programme for International Student Assessment* (PISA) memiliki tujuan untuk mengevaluasi sistem pendidikan secara global. Hasil PISA tahun 2018 menunjukkan bahwa siswa Indonesia mendapatkan nilai lebih rendah dari rata-rata OECD dalam membaca, matematika dan sains hal ini juga menunjukkan bahwa kemampuan pemecahan masalah siswa Indonesia masih belum optimal atau dalam kategori rendah (OECD, 2019). Berdasarkan penelitian sebelumnya yang relevan mengenai tingkat kemampuan penyelesaian masalah, ditemukan bahwa peserta didik kesulitan dalam mentransformasikan masalah dan lebih sedikit lagi peserta didik yang benar dalam melakukan keterampilan proses dan melakukan penulisan jawaban akhir (Mita dkk., 2019). Selain itu Siburian dkk (2021) dalam hasil penelitiannya menyatakan bahwa rerata presentase kemampuan pemecahan masalah dengan kriteria rendah terletak pada indikator “memeriksa kembali kebenaran solusi”, kurangnya kemampuan pemecahan masalah IPA siswa disebabkan oleh ketidakmampuan siswa dalam memahami masalah dengan baik, tidak mampu membuat rencana penyelesaian masalah dengan tepat dan kesulitan dalam melaksanakan rencana pemecahan masalah.

Di dalam memecahkan masalah secara bersama-sama, tidak hanya keterampilan pemecahan masalah saja yang harus dimiliki oleh peserta didik akan tetapi peserta didik juga perlu berkolaborasi dengan peserta didik lainnya. Menurut Hannania dkk (2022) kolaborasi merupakan proses keterlibatan dari beberapa orang atau kelompok yang bekerja sama secara bersamaan untuk merencanakan, melaksanakan dan mengevaluasi program untuk mencapai tujuan bersama. Hal ini sejalan dengan pembahasan sebelumnya bahwa terdapat beberapa keterampilan yang harus dimiliki oleh peserta didik di dalam masyarakat global termasuk keterampilan dalam berkolaborasi. Sehingga kombinasi dari kedua keterampilan tersebut dikenal dengan istilah keterampilan pemecahan masalah kolaboratif atau *Collaborative Problem Solving* (CPS). Menurut Griffin dan Care (dalam Hikmah dan Siswono, 2020) *Collaborative Problem Solving* (CPS)

merupakan kemampuan kompleks individu yang melibatkan kognitif dan keterampilan sosial, dalam hal ini keterampilan kognitif yang dimaksud adalah keterampilan pemecahan masalah (*problem solving*), sedangkan keterampilan sosial yang dimaksud adalah kemampuan kolaborasi.

Berdasarkan data di atas mengenai ketidak mampuan siswa dalam membuat rencana penyelesaian masalah dengan baik serta keterampilan berkolaborasi yang harus dimiliki siswa untuk menyelesaikan suatu permasalahan secara bersama-sama menjelaskan pentingnya keterampilan pemecahan masalah kolaboratif yang bertujuan agar siswa mampu memecahkan suatu permasalahan melalui percakapan yang dilakukan serta saling berbagi informasi sehingga pemecahan masalah yang dilakukan dapat berjalan dengan baik dan seluruh siswa di dalam kelompok dapat membangun pemahaman terkait masalah yang dihadapi serta berkontribusi di dalam kelompok secara bersama-sama. Keterampilan pemecahan masalah kolaboratif menjadi salah satu keterampilan yang tidak dapat terhindarkan di dalam kehidupan bermasyarakat. Sejalan dengan hal tersebut, di dalam Peraturan Menteri Pendidikan dan Kebudayaan Republik Indonesia nomor 20 tahun 2013 menyatakan bahwa setiap lulusan suatu satuan pendidikan haruslah memiliki kompetensi pada tiga dimensi yaitu sikap, pengetahuan dan keterampilan. Adapun pada dimensi keterampilan, siswa diharapkan memiliki keterampilan berpikir dan bertindak diantaranya kreatif, produktif, kritis, mandiri, kolaboratif, dan komunikatif melalui pendekatan ilmiah (Kemendikbud, 2013).

Berdasarkan studi pendahuluan pada salah satu sekolah menengah atas di Kabupaten Bandung Barat yang telah dilakukan melalui observasi dan wawancara kepada guru dan siswa, didapatkan data bahwa pembelajaran yang dilaksanakan di kelas X menerapkan pembelajaran kolaborasi dari beberapa mata pelajaran khususnya mata pelajaran IPA yang berfokus pada pemecahan masalah. Pembelajaran kolaborasi IPA yang sudah diterapkan untuk menumbuhkan keterampilan kolaborasi dan pemecahan masalah pada siswa belum sepenuhnya efektif dilaksanakan karena hubungan dan keterkaitan antar setiap mata pelajaran belum sepenuhnya tergambar di

dalam pembelajaran yang dilakukan. Selain itu, berdasarkan hasil pengamatan dalam proses pembelajaran ditemukan bahwa kolaborasi antara siswa dengan siswa lainnya sudah terlihat akan tetapi masih didapati siswa yang belum sepenuhnya mampu berkolaborasi di dalam kelompok, hal ini ditunjukkan dengan kurangnya interaksi yang dilakukan oleh siswa dengan rekan kelompoknya.

Salah satu upaya yang dilakukan dalam bidang pendidikan untuk mengembangkan serta meningkatkan keterampilan siswa di abad ke 21 khususnya keterampilan pemecahan masalah kolaboratif adalah melalui pembelajaran *Science, Technology, Engineering and Mathematic (STEM)*. STEM jika dipandang dari sudut pandang pendidikan tidak hanya sebuah sebutan, tetapi memiliki suatu tujuan bagi semua peserta didik yaitu menerapkan dan mempraktikkan konten dasar dari STEM pada situasi yang ditemukan oleh peserta didik dalam kehidupan sehari-hari sehingga menjadi sadar akan STEM. Ciri dari pendidikan STEM meliputi kemampuan untuk menerapkan pengetahuan matematika, sains, teknik dan kemampuan untuk mendesain serta untuk melakukan suatu eksperimen dengan baik seperti menganalisis dan menginterpretasi data (Mu'minah & Aripin, 2019).

Di dalam pelaksanaannya, STEM memberikan pengaruh positif terhadap pembelajaran siswa (Becker & Park dalam Lestari, 2016). Pembelajaran STEM yang berpusat pada siswa mampu meningkatkan keterampilan proses yang dimiliki oleh siswa. STEM dapat mendukung perkembangan teknologi untuk menciptakan kegiatan dan lingkungan belajar yang produktif, kreatif dan inovatif sehingga hal ini memberikan kontribusi yang baik dalam pengembangan kemampuan siswa dalam hal berpikir kritis, kemampuan bekerja sama, kemampuan berkomunikasi dan pemecahan masalah, serta kemampuan lain yang relevan terhadap kebutuhan abad ke 21 (Stehle & Peters-Burton dalam Izzati dkk., 2019). Selain itu, Torlakson (dalam Sumaya dkk., 2021) percaya bahwa dari keempat ilmu dalam pembelajaran STEM merupakan kombinasi harmonis dari masalah yang muncul di dunia nyata kemudian pembelajaran ini berfokus kepada penyelesaian masalah di dalam kehidupan sehari-hari. Hal tersebut membuat pembelajaran STEM

menjadi lebih bermakna karena siswa lebih tertarik dan merasakan manfaat dari pembelajaran yang ada dalam keseharian.

Pengetahuan mengenai bagaimana pendidikan STEM dioperasikan masih kurang dikalangan guru (Kelly & Knowl, 2016). Tan dkk (2019) menyatakan bahwa pengorganisasian pembelajaran berdasarkan mata pelajaran serta pendidikan guru merupakan faktor yang perlu dipertimbangkan dalam pendidikan STEM, karena saat ini hanya ada sedikit sistem yang memiliki mata pelajaran STEM di sekolah atau memiliki guru STEM yang bersertifikat dan berkualitas. Sehingga untuk memfasilitasi pembelajaran STEM terintegrasi, guru perlu merencanakan dan mengajar dalam tim, bersama-sama terlibat dalam dialog untuk berbagi keahlian tiap disiplin ilmu serta untuk mengembangkan pemahaman terhadap berbagai disiplin ilmu. STEM terintegrasi atau STEM *Quartet* merupakan sistem aktivitas atau kerangka instruksional yang bertujuan untuk membuat hubungan antar disiplin ilmu menjadi lebih eksplisit dan praktik STEM di dalam kelas yang berpusat pada masalah (Tan dkk., 2019). Sudut pandang kerangka instruksional STEM *Quartet* adalah menyelesaikan masalah nyata yang bersifat *persistent*, *complex* dan *extended* dengan memperhatikan hubungan antara tiap disiplin ilmu STEM. *Persistent problem* memiliki arti bahwa masalah sering terjadi dan tidak dapat selesai setelah keterlibatan siswa karena masalah itu terus-menerus ada. *Complex problem* memiliki arti bahwa masalah perlu setidaknya dua disiplin ilmu untuk dipecahkan. Sedangkan *Extended problem* memiliki arti bahwa masalah bersifat luas dan menantang sehingga membutuhkan keterlibatan, diskusi, dan evaluasi yang lebih lama untuk mendapatkan solusi (Tan dkk., 2019).

Salah satu masalah kompleks yang dihadapi dunia sekarang ini yang membutuhkan pengetahuan dan keterampilan dari berbagai disiplin ilmu adalah berkaitan dengan pencemaran lingkungan. Masalah pencemaran lingkungan bukanlah hal yang baru bagi masyarakat global saat ini. Menurut Dewata dan Danhas (2018) dalam bukunya mengenai “Pencemaran Lingkungan”, pencemaran lingkungan dapat didefinisikan sebagai suatu kondisi lingkungan yang memberikan pengaruh negatif terhadap makhluk

hidup yang disebabkan oleh manusia. Perilaku manusia yang hanya memikirkan kepentingan pribadi maupun kepentingan sesaat masih melekat dalam benak masing-masing (Lestari & Djanggih, 2019).

Badan Penerbangan dan Antariksa milik Amerika Serikat (NASA) memperkenalkan pembelajaran mengenai pendidikan luar angkasa yang berorientasi kepada empat disiplin ilmu yaitu *Science, Technology, Engineering* dan *Mathematic* yang disebut *STEM Space Education*. *STEM Space Education* diperkenalkan di lingkungan sekolah agar dapat menumbuhkan minat dan kesadaran peserta didik terhadap pentingnya mempelajari luar angkasa, sehingga peserta didik memiliki gambaran untuk memilih karier dalam bidang STEM yang dipersempit pada bidang ilmu antariksa (Knezek & Christensen, 2020). Salah satu topik dalam *STEM Space Education* adalah mengenai Bumi dan Atmosfer seperti perubahan iklim, pemanasan global, pencemaran lingkungan, dan sebagainya.

Berdasarkan uraian permasalahan di atas, untuk memperkenalkan dan menumbuhkan kesadaran peserta didik terhadap pentingnya mempelajari luar angkasa khususnya pada topik Bumi dan Atmosfer serta untuk menghasilkan generasi yang mampu menguasai keterampilan abad ke 21 maka diperlukan penelitian untuk menyelidiki peningkatan keterampilan *Collaborative Problem Solving* (CPS) baik pada dimensi kognitif dan dimensi sosial pada materi pencemaran lingkungan dengan menerapkan pembelajaran *STEM Quartet*, sehingga penelitian ini berfokus pada studi tentang “Penerapan Pembelajaran *STEM Quartet* Pada Materi Pencemaran Lingkungan untuk Meningkatkan Keterampilan *Collaborative Problem Solving* Siswa SMA”.

## 1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang tersebut, maka rumusan masalah pada penelitian ini adalah “Bagaimana penerapan pembelajaran *STEM Quartet* pada materi pencemaran lingkungan dalam meningkatkan keterampilan *Collaborative Problem Solving* siswa SMA?”

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

- a. Bagaimana karakteristik pembelajaran STEM *Quartet* pada materi pencemaran lingkungan untuk meningkatkan keterampilan *Collaborative Problem Solving* siswa pada dimensi sosial dan kognitif?
- b. Bagaimana peningkatan keterampilan *Collaborative Problem Solving* per pertemuan pada dimensi sosial dan kognitif yang melakukan pembelajaran STEM *Quartet* pada materi pencemaran lingkungan?

### 1.3 Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah di atas, secara umum tujuan dari penelitian ini adalah untuk mendapatkan informasi mengenai penerapan pembelajaran STEM *Quartet* pada materi pencemaran lingkungan untuk meningkatkan keterampilan *collaborative problem solving* siswa SMA. Secara rinci tujuan khusus dari penelitian ini adalah sebagai berikut.

- a. Memperoleh karakteristik dari pembelajaran STEM *Quartet* pada materi pencemaran lingkungan untuk meningkatkan keterampilan *Collaborative Problem Solving* siswa pada dimensi sosial dan kognitif.
- b. Memperoleh informasi mengenai peningkatan keterampilan *Collaborative Problem Solving* per pertemuan pada dimensi sosial dan kognitif pada saat menerapkan pembelajaran STEM *Quartet* pada materi pencemaran lingkungan.

### 1.4 Manfaat Penelitian

#### 1.4.1 Manfaat dari Segi Teoritis

Hasil penelitian ini diharapkan dapat bermanfaat untuk menambah wawasan berkaitan dengan peningkatan keterampilan CPS melalui pembelajaran STEM *Quartet* khususnya pada materi pencemaran lingkungan. Melalui penelitian ini diharapkan pula mampu mempermudah peneliti selanjutnya untuk menganalisis lebih jauh peningkatan keterampilan CPS.

### 1.4.2 Manfaat dari Segi Praktis

Penelitian ini diharapkan bermanfaat bagi guru, siswa ataupun pihak lain yang akan melakukan penelitian lebih lanjut. Beberapa manfaat yang diharapkan adalah sebagai berikut:

- a. Penelitian ini diharapkan mampu memberikan gambaran mengenai pembelajaran keterampilan CPS menggunakan STEM *Quartet*, cara menilai keterampilan CPS, serta cara melatih keterampilan CPS.
- b. Diharapkan siswa mendapatkan pengalaman baru mengenai aktivitas STEM *Quartet* dalam menyelesaikan suatu masalah khususnya pada topik STEM *Space* materi Pencemaran Lingkungan.
- c. Penelitian ini diharapkan mampu memberikan informasi mengenai keterampilan CPS siswa, cara menilai keterampilan CPS, serta memperoleh gambaran mengenai STEM *Quartet* dalam melatih keterampilan CPS.

## 1.5 Definisi Operasional

### 1.5.1 STEM *Quartet*

STEM *Quartet* yang dimaksud di dalam penelitian ini adalah sistem aktivitas pembelajaran yang mengintegrasikan empat disiplin ilmu yaitu *Science, Technology, Engeneering* dan *Mathematic* untuk menyelesaikan suatu permasalahan di era globalisasi seperti sekarang ini. Satu disiplin ilmu menjadi yang utama dan disiplin ilmu yang lain yang menyediakan keterampilan atau alat yang mendukung pemecahan masalah. Pembelajaran STEM *Quartet* di dalam penelitian ini berpusat pada solusi atau *solution centric*. Tahapan pembelajaran STEM *Quartet* yang berpusat pada solusi diantaranya: 1) *existing specific solution to a problem*, 2) *context of problem*, 3) *designs solution*, 4) *prototype of solution* dan 5) *evaluation*



Pembelajaran dimulai dengan penyajian masalah yang sudah diketahui solusinya. Kemudian siswa akan diminta untuk melakukan peningkatan solusi sehingga muncul solusi yang lebih baik untuk menyelesaikan permasalahan. Peningkatan solusi yang dilakukan berkaitan dengan untuk melatih keterampilan CPS, bagaimana rancangan proyek yang akan dibuat oleh siswa dimana siswa akan bekerja secara berkelompok. Topik yang diambil dalam penelitian ini adalah mengenai STEM *Space* dengan materi pencemaran lingkungan khususnya pada pembahasan pencemaran air berkaitan dengan permasalahan sistem pengelolaan air limbah di kantin sekolah. Karakteristik pembelajaran STEM *Quartet solution-centric* dilihat dari modul ajar, hasil LKPD serta video dan audio pembelajaran yang kemudian dibuat transkripnya. Transkrip ini selanjutnya diolah melalui analisis transkrip.

### 1.5.2 Keterampilan Collaborative Problem Solving (CPS)

Keterampilan *Collaborative Problem Solving* (CPS) yang dimaksud dalam penelitian ini adalah keterampilan siswa yang melibatkan dimensi kognitif (pemecahan masalah) dan keterampilan sosial (kolaboratif) untuk meningkatkan solusi suatu masalah kompleks yang mengacu pada keterampilan CPS *Ontology* yang dikembangkan oleh Andrews-Todd & Forsyth (2020). Indikator keterampilan CPS dalam kerangka kerja CPS *Ontology* terdiri atas empat komponen dalam dimensi sosial yaitu *maintaining communication*, *sharing information*, *establishing shared understanding* dan *negotiating*, serta lima proses pemecahan masalah dalam dimensi kognitif yaitu *exploring and understanding*, *representing and formulating*, *planning*, *executing* dan *monitoring*.

Peningkatan keterampilan CPS dianalisis dari lembar observasi keterampilan CPS pada dimensi kognitif (*exploring and understanding*, *executing* dan *monitoring*) serta transkrip pembelajaran yang disesuaikan dengan rubrik kata kunci yang

memuat indikator keterampilan CPS pada dimensi sosial dan kognitif (*maintaining communication, sharing information, establishing shared understanding* dan *negotiating*, serta empat proses pemecahan masalah *representing and formulating, planning, executing* dan *monitoring*). Dalam melihat peningkatan keterampilan CPS pada dimensi sosial dan kognitif yang berasal dari transkrip video pembelajaran dilihat berdasarkan jumlah kemunculan indikator keterampilan CPS pada tiga pertemuan yang dipilih dari total pertemuan yang dilakukan (input materi STEM-Fisika, mendesain alat dan membuat alat) yang kemudian dibuat persentasenya untuk masing-masing indikator. Data mengenai persentase kemunculan masing-masing indikator keterampilan CPS yang ada di dalam percakapan siswa kemudian dibandingkan untuk tiga pertemuan yang dipilih sehingga dapat dilihat peningkatannya. Sedangkan untuk melihat peningkatan keterampilan CPS pada dimensi kognitif yang berasal dari lembar observasi dilihat berdasarkan penilaian yang diberikan oleh observer pada tiga pertemuan yang dipilih. Penilaian yang diberikan mengacu pada rubrik keterampilan CPS yang telah dibuat. Penilaian pada lembar observasi untuk tiga pertemuan akan dibandingkan sehingga dapat dilihat peningkatannya. Pada penelitian ini, analisis yang digunakan dalam penilaian keterampilan CPS dilihat secara keseluruhan kelompok.

## 1.6 Struktur Penulisan Skripsi

Struktur penulisan skripsi dalam penelitian ini terdiri atas lima Bab. Pada Bab I terdiri atas latar belakang penelitian, rumusan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, definisi operasional dan struktur penulisan skripsi. Selanjutnya pada Bab II menjelaskan kajian pustaka terkait variabel-variabel penelitian yang terdiri dari STEM (*Science, Technology, Engineering and Mathematic*), *STEM Quartet*, keterampilan *Collaborative Problem Solving*, materi pencemaran lingkungan, dan keterampilan CPS pada pembelajaran *STEM Quartet Solution-Centric*. Bab III memaparkan terkait

metode dan desain penelitian yang digunakan, populasi dan sampel, lokasi dan waktu penelitian, instrumen penelitian, prosedur penelitian dan teknik pengolahan data yang digunakan dalam penelitian. Bab IV menjelaskan temuan penelitian dari hasil pengolahan data serta pembahasan hasil temuan dan analisis data untuk menjawab rumusan masalah dan pertanyaan-pertanyaan penelitian. Terakhir pada Bab V terdiri atas simpulan, implikasi dan rekomendasi yang menampilkan penafsiran peneliti mengenai hasil analisis temuan penelitian serta hal-hal yang adapat dijadikan saran atau masukan untuk penelitian yang akan dilakukan selanjutnya.