

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Kehidupan abad ke-21 membuka kesempatan untuk terjadinya persaingan antar manusia yang tidak hanya terjadi dalam suatu daerah atau negara saja, melainkan seluruh dunia. Seseorang dituntut agar mampu melakukan berbagai keterampilan agar mampu bersaing di dunia secara global dan bahkan agar orang tersebut dapat bertahan hidup. Dengan adanya persaingan semacam ini, perubahan yang terjadi akan menjadi jauh lebih cepat. Warsono dan Hariyanto (2012) mengatakan bahwa seseorang terbukti belum mampu menghadapi kehidupan yang semakin kompleks hanya dengan memiliki pengetahuan (*knowing of knowledge*) saja.

Trilling dan Fadel (dalam Maftuh, 2010) menyatakan bahwa, seseorang harus memiliki keterampilan berikut untuk menghadapi tantangan abad 21.

1) Critical thinking and problem solving, 2) communicating and collaboration, 3) creativity and innovation, 4) information literacy, 5) media literacy, 6) ICT literacy, 7) flexibility and adaptability, 8) initiative and accountability, 9) leadership and responsibility.

Penguasaan kecakapan abad 21 merupakan tolok ukur kesuksesan siswa, sehingga siswa harus belajar untuk memilikinya. *Partnership for 21st Century Skills* mengidentifikasi kecakapan abad 21 (4C) meliputi: 1) *Critical thinking and problem solving*, 2) *Communication*, 3) *Collaboration*, and 4) *Creativity and Innovation* (Rotherham & Willingham, 2010). Oleh karena itu, tantangan terbesar bagi pendidikan Indonesia adalah menyiapkan generasi muda agar mampu menguasai keterampilan-keterampilan tersebut. Melalui pendidikan, kita dapat menghadapi tantangan tersebut dengan memberikan fasilitas kepada siswa untuk dapat mengembangkan potensinya merujuk pada 4 keterampilan abad 21 seperti yang disebutkan di atas, yakni:

1. *Communication*

Ide dari keterampilan ini adalah melalui komunikasi, peserta didik dapat memberikan dan memperoleh informasi dimana berbagai informasi yang mereka peroleh akan mengkonstruksi pengetahuan peserta didik tersebut. Selain itu, komunikasi pada abad ke-21 tidak hanya melibatkan komunikasi antar daerah saja, melainkan antar dunia yang mana hal tersebut membuat kemampuan komunikasi peserta didik abad 21 tidak lagi bisa seperti dulu. Hal ini tentunya melalui proses yang cukup panjang, namun dengan berbagai perkembangan teknologi, mempelajari cara bahasa dan cara berkomunikasi di suatu daerah bahkan negara saat ini jauh lebih dimudahkan.

2. *Collaboration*

Guru menciptakan situasi yang memungkinkan peserta didik dapat berkelompok untuk belajar bersama sehingga tercipta suasana demokratis. Ide dari keterampilan ini adalah fakta bahwa sekolah merupakan fasilitas yang

bertujuan untuk membentuk peserta didik yang siap untuk menghadapi dunia luar, salah satunya adalah dunia kerja secara global. Nah, hampir seluruh pekerjaan mensyaratkan agar seseorang mampu bekerja sama dengan orang lain namun bekerja sama dengan seseorang lintas negara tentu memerlukan kemampuan berkolaborasi yang tidak sama dengan dulu. Memang, banyak pekerjaan yang dapat dikerjakan secara mandiri tanpa bantuan orang lain, namun pekerjaan yang dilakukan secara kolaboratif cenderung memberikan hasil yang lebih optimal, dengan adanya berbagai spesialisasi yang masing-masing memiliki sudut pandang berbeda dan mendalam terhadap sebuah permasalahan. Masalah yang sederhana saja, membuat sebuah kerajinan tangan dari barang bekas. Hal pertama yang terpikirkan oleh seseorang saat ini pasti referensi atau contoh yang bisa dilihat melalui berbagai sumber terbuka melalui internet, jika dilihat dari ruang lingkup yang luas, kegiatan ini termasuk salah satu jenis kolaborasi, dimana pembuat konten kerajinan tangan berharap agar kegiatannya dapat dicontoh dan dapat membuat dunia lebih bersih daripada sampah. Dengan adanya pengikut-pengikut yang membuat kerajinan serupa, maka pengikut telah membantu terwujudnya impian dari pembuat konten. Jika dilihat dari ruang lingkup yang kecil (seperti antar siswa), maka siswa yang memiliki ketertarikan bidang seni akan lebih banyak memberikan ide pada desain produk, sementara siswa yang memiliki kecakapan teknis akan lebih banyak memberikan ide pada langkah-langkah pengerjaan dan teknik pengolahan bahan, sementara siswa yang memiliki kemampuan memimpin akan mampu mengarahkan dengan baik.

3. *Critical Thinking and Problem Solving*

Pembelajaran didesain sedemikian rupa sehingga membuat peserta didik dapat berpikir tentang berbagai pilihan yang dapat mereka pilih apabila menemukan suatu masalah dan mampu memilih pilihan mana yang tepat untuk mengatasi masalahnya. Ketika seseorang memiliki kemampuan untuk melakukan kedua kegiatan ini dengan baik, maka kemampuan berpikir kritis dan kemampuan pemecahan masalah orang tersebut ternilai baik. Ide dari dibutuhkannya keterampilan ini adalah karena sesungguhnya hidup tidak terlepas dari masalah dan masalah abad 21 semakin kompleks yang tentunya masalah tersebut harus dipecahkan, salah satunya dengan memiliki kemampuan berpikir kritis ini.

4. *Creativity and Innovation*

Kreativitas merupakan kemampuan dimana seseorang mampu mencari opsi jalan keluar yang orisinal namun memiliki peluang untuk mampu memecahkan suatu masalah. Ketika hasil dari pikiran kreatif ini mampu menyelesaikan masalah maka itu adalah sebuah inovasi. Seseorang pada abad 21 ini perlu memiliki keterampilan ini karena dengan hanya mengikuti pola-pola lama (tidak kreatif) maka tidak akan mampu bersaing.

Peraturan Menteri Pendidikan dan Kebudayaan No. 21 Tahun 2016 menyebutkan bahwa tujuan siswa belajar matematika antara lain:

1. Memahami konsep matematika, dimana siswa mampu menjelaskan hubungan-hubungan antar konsep dan mengimplementasikan konsep secara luwes, efisien, akurat, dan tepat dalam memecahkan masalah.

2. Menggunakan penalaran dalam mengamati sebuah pola atau sifat, melakukan manipulasi matematika saat menggeneralisasi sebuah hasil, menyusun pembuktian, atau memaparkan pernyataan dan gagasan matematika.
3. Memecahkan masalah yang mana dalam prosesnya memerlukan kemampuan memahami permasalahan, mendesain model matematika, menyelesaikan model, dan menyimpulkan solusi yang diperoleh
4. Mengomunikasikan sebuah gagasan menggunakan tabel, simbol, diagram, atau representasi lainnya untuk menjelaskan sebuah masalah atau keadaan.
5. Sikap menghargai manfaat ilmu matematika, yaitu rasa perhatian, ingin tahu, dan minat belajar matematika. Selain itu dalam menyelesaikan masalah, harus memiliki sikap ulet dan percaya diri.

Berdasarkan peraturan tersebut, maka salah satu kemampuan yang penting dimiliki siswa pada abad 21 ini adalah kemampuan pemecahan masalah. Meskipun demikian, kenyataan yang terjadi adalah siswa di Indonesia masih memiliki kemampuan pemecahan masalah matematika yang dinilai kurang, dimana berdasarkan hasil PISA tahun 2012 bahwa siswa Indonesia masih memiliki kemampuan pemecahan masalah yang tergolong kurang baik. Kemudian, diketahui pula perkembangan literasi matematika yang seringkali mengalami penurunan, khususnya dari 2015 ke 2018 yang mengalami penurunan yaitu dari skor 386 menjadi 379.

Pengembangan kemampuan pemecahan masalah matematika siswa tidak terlepas dari peran guru dalam mengetahui bagaimana kemampuan pemecahan masalah siswa dikembangkan. Banyak guru cenderung menerapkan pembelajaran yang bersifat sebatas pemahaman konsep dan bahkan seringkali diminta untuk

menghafal, sehingga siswa akan kesulitan menyelesaikan sebuah masalah (Munandar, 2001). Pendekatan pembelajaran yang mendukung kemampuan pemecahan masalah matematika siswa perlu diterapkan oleh seorang guru. Siswa sebaiknya diberikan kesempatan oleh guru dalam menerapkan ide-ide mereka sendiri dalam belajar (Slavin, 1994). Siswa akan dapat mengembangkan sebuah solusi melalui kegiatan penyelidikan ilmiah yang ada pada desain pemecahan masalah (Sanders, 2009). Pendekatan STEM merupakan pendekatan pembelajaran yang memandang bahwa seorang siswa dikatakan belajar ketika menyadari adanya peran multidisiplin ilmu (sains, teknologi, teknik, dan matematika) dalam sebuah masalah, dan siswa mampu memahami dengan baik peran dari masing-masing ilmu tersebut. Pendekatan *STEM* mengarahkan siswa untuk memecahkan masalah kontekstual yang apabila dinilai secara keseluruhan menunjukkan penguasaan siswa terhadap konsep-konsep dari ilmu-ilmu yang membentuk *STEM* (Capraro et al., 2013). Berdasarkan beberapa fakta dan pendapat dari para ahli di atas, kemampuan pemecahan masalah siswa dapat ditingkatkan melalui beberapa cara, yaitu (1) memberikan siswa untuk mengaplikasikan ide-ide mereka sendiri dan mengimplementasikan strategi masing-masing untuk belajar, (2) kegiatan pembelajaran didesain untuk memecahkan masalah nyata melalui pengerjaan sebuah proyek, (3) menunjukkan kepada siswa bahwa sebuah proyek tidak berdiri sendiri sebagai proyek sains, teknologi, teknik, ataupun matematika, tetapi merupakan permasalahan hasil integrasi dari ilmu-ilmu tersebut. Poin (1) dan (3) tersebut secara teoritis dapat didukung oleh pembelajaran dengan pendekatan *STEM*. Poin (2) memerlukan suatu model pembelajaran yang membuat siswa

melakukan langsung sebuah kegiatan untuk memecahkan masalah nyata yang mana hal tersebut dapat didukung dengan model *Project-based learning*.

Beberapa ahli menyampaikan bahwa pembelajaran dengan pendekatan *STEM* akan menjadi lebih optimal apabila dilakukan bersama *Project Based Learning (PjBL)* terutama karena kerangka kerjanya yang berupa *engineering design process*. Tujuan dari *STEM-PjBL* adalah membantu siswa mendalami konsep, membangun rasa percaya diri dalam menghadapi permasalahan, membangun kolaborasi dalam tim, melatih siswa memecahkan masalah dengan pendekatan yang sistematis, mengambil keputusan dan menampilkannya, serta melakukan kompetisi untuk memperoleh hasil yang lebih baik (Dwivedi & Shalini, 2014; Thomas, 2000). Pembelajaran PjBL sangat mendukung pengembangan kreativitas siswa (Ergul & Kargin, 2014; Sookpatdhe & Soranastaporn, 2016; Vaidya, 2015). Selanjutnya, PjBL mampu meningkatkan partisipasi siswa ketika belajar, meningkatkan kebermaknaan pembelajaran, serta meningkatkan minat dan karir dalam bidang *STEM* (Mosier et al., 2005; Tseng, 2013). Penelitian lainnya menunjukkan bahwa pembelajaran proyek dengan pendekatan *STEM* fokus pada penyajian masalah realistik sehingga siswa belajar secara langsung mengenai cara-cara memecahkan masalah dimana dengan adanya cara belajar tersebut makan pengetahuan siswa akan berkembang (Satchwell & Loepp, 2002).

Beberapa penelitian juga pernah dilakukan berkaitan dengan *STEM-PjBL*, seperti penelitian eksperimen oleh Ani Ismayani tahun 2016 dengan judul “Pengaruh Penerapan *STEM Project-based learning* Terhadap Kreativitas Matematis Siswa SMK” yang menghasilkan bahwa kreativitas matematis siswa meningkat setelah diterapkannya *STEM-PjBL* di dalam kelas. Penelitian desain oleh

Eva Susanti tahun 2020 dengan judul *Design Pembelajaran dengan Pendekatan STEM (Science, Technology, Engineering, Mathematics)* telah berhasil menghasilkan HLT siswa pada materi pola bilangan berdasarkan pembelajaran *Project-based learning* dengan pendekatan *STEM* yang mana HLT ini mampu mengarahkan agar menjadi siswa lebih kreatif, aktif, dan kolaboratif.

Peneliti yang telah menerapkan *STEM-PjBL* juga menyarankan beberapa hal terhadap peneliti lainnya, seperti pada penelitian oleh Nanang Priatna tahun 2020 berjudul “*Pengembangan Model Project-based learning Terintegrasi STEM untuk meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis Matematis Siswa SMP*” menyarankan kepada peneliti berikutnya untuk menerapkan *STEM-PjBL* sebagai upaya peningkatan kemampuan matematis lainnya. Selain itu, pada penelitian oleh Anna Nur Hikmawati tahun 2018 berjudul “*Pengaruh Penerapan Project Based Learning (PjBL) Terhadap Peningkatan Kemampuan Kognitif, Afektif, dan Psikomotor Mahasiswa*” menyarankan bagi peneliti selanjutnya untuk menerapkan *STEM-PjBL* untuk mengetahui peranannya terhadap kemampuan pemecahan masalah matematika siswa.

Setelah disadari bahwa *Project-based learning* dengan pendekatan *STEM* mampu mendukung kemampuan pemecahan masalah siswa, hal pertama yang perlu dipersiapkan adalah sarana berupa perangkat pembelajaran yang mendukung *STEM-PjBL* tersebut. Perangkat *STEM-PjBL* tentunya harus bersesuaian dengan sintaks dari model PjBL serta mengintegrasikan minimal dua dari empat aspek *STEM* pada suatu jenjang pendidikan. Salah satu perangkat dalam pembelajaran adalah buku ajar, yang mana transformasi pengetahuan yang sistematis dan terstruktur merupakan orientasi pada penulisannya.

Kegiatan belajar mengajar sangat memerlukan perangkat, pengembangan sebuah perangkat pembelajaran menjadi tuntutan tugas bagi seorang guru. Perangkat pembelajaran tersebut antara lain, modul interaktif, buku guru, buku siswa, RPP (Rencana Pelaksanaan Pembelajaran), LKPD (Lembar Kerja Peserta Didik), dan instrumen evaluasi, yaitu tes kemampuan pemecahan masalah matematika. Perangkat-perangkat pembelajaran yang dalam penelitian ini dikembangkan adalah Buku Petunjuk Guru, Buku Siswa beserta RPP dan LKPD.

Akbar (2013) menyatakan bahwa mata pelajaran tertentu memerlukan rujukan berupa buku ajar. Buku ajar yang dikembangkan sebaiknya mampu mengarahkan siswa untuk belajar dengan melakukan aktivitas, tidak hanya diam dan mengamati. Hal ini agar perangkat tersebut menjadi lebih menarik bagi siswa. Buku yang demikian tentunya harus berisikan proyek-proyek yang dapat dilakukan siswa sebagai proses siswa memahami materi dan mengetahui implementasinya dalam kehidupan mereka.

1.2 Identifikasi Masalah

Latar belakang telah mengarahkan penelitian ini ke dalam dua buah permasalahan yang spesifik, yaitu:

1. Siswa kesulitan untuk menyelesaikan soal-soal berupa pemecahan masalah.
2. Perangkat pembelajaran yang mendukung *STEM-PjBL* masih terbatas.

1.3 Pembatasan Masalah

Penelitian ini dilakukan sebagai upaya pengembangan perangkat STEM-PjBL. Perangkat yang dimaksud buku siswa, buku petunjuk guru, dan RPP untuk siswa kelas VII SMP pada materi penyajian data.

1.4 Rumusan Masalah

Uraian permasalahan pada latar belakang mengarahkan penelitian ini pada dua buah rumusan masalah, yaitu:

1. Bagaimana validitas, kepraktisan, dan efektivitas dari perangkat *STEM-PjBL* untuk meningkatkan kemampuan pemecahan masalah siswa?
2. Bagaimana karakteristik perangkat *STEM-PjBL* sehingga mampu meningkatkan kemampuan pemecahan masalah siswa?

1.5 Tujuan Penelitian

Rumusan masalah mengarahkan pada dua tujuan yang ingin dicapai dalam penelitian ini, yaitu:

1. Mengetahui validitas, kepraktisan, dan efektivitas dari perangkat *STEM-PjBL* untuk meningkatkan kemampuan pemecahan masalah siswa.
2. Mendeskripsikan karakteristik perangkat *STEM-PjBL* sehingga mampu meningkatkan kemampuan pemecahan masalah siswa.

1.6. Manfaat Penelitian

Terdapat beberapa hal yang diharapkan sebagai manfaat dilakukannya penelitian ini, antara lain:

1.6.1. Manfaat Teoritis

Mengembangkan perangkat pembelajaran baru yaitu perangkat *STEM-PjBL* pada pembelajaran yang bertujuan meningkatkan kemampuan pemecahan masalah matematika siswa.

1.6.2. Manfaat Praktis

a. Bagi siswa

- i) Memberikan pengetahuan kepada peserta didik mengenai permasalahan-permasalahan yang berkaitan dengan penyajian data.
- ii) Memberi kesempatan peserta didik untuk menyadari bahwa keberadaan matematika berguna dalam menyelesaikan berbagai permasalahan.
- iii) Menambah referensi buku yang dapat digunakan siswa untuk belajar.

b. Bagi guru

- i) Memberikan dorongan kepada guru agar berinovasi secara mandiri dalam mengembangkan perangkat pembelajaran.
- ii) Memberikan lebih banyak opsi kepada guru untuk memilih perangkat pembelajaran untuk diterapkan saat berlangsungnya kegiatan pembelajaran.

c. Bagi Sekolah

Penelitian ini mengembangkan perangkat yang bisa digunakan sebagai pilihan rujukan dalam kegiatan pembelajaran di sekolah sehingga mampu meningkatkan kualitas pembelajarannya, terutama untuk kelas VII dan lebih spesifik lagi untuk meningkatkan kemampuan pemecahan masalah matematika siswa.

1.7. Keterbatasan Penelitian

Penelitian ini memiliki keterbatasan-keterbatasan yang perlu diperhatikan pembaca sebelum membaca lebih lanjut, antara lain:

1. Penelitian ini mengembangkan perangkat pembelajaran yang hanya membahas mengenai materi penyajian data kelas VII SMP

2. Perangkat pembelajaran terbatas pada buku siswa dan buku petunjuk guru dilengkapi dengan RPP dan LKPD.

