

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Pada abad 21 ini, ilmu pengetahuan dan teknologi berkembang sangat pesat. Kondisi ini dapat membuat masyarakat menjadi lebih kreatif menghadapi masalah yang muncul di kehidupan mereka. Persaingan dalam berbagai bidang kehidupan, di antaranya bidang pendidikan khususnya pendidikan sains juga sangat ketat. Kita dihadapkan pada tuntutan akan pentingnya sumber daya manusia yang berkualitas serta mampu berkompetisi. Sumber daya manusia yang berkualitas, yang dihasilkan oleh pendidikan yang berkualitas dapat menjadi kekuatan utama untuk mengatasi masalah-masalah yang dihadapi dalam pendidikan. Salah satu cara yang ditempuh adalah melalui peningkatan mutu pendidikan. Saat ini peningkatan mutu pendidikan di Indonesia khususnya peningkatan mutu pendidikan masih terus diupayakan karena sangat diyakini bahwa IPA, dimana di dalamnya terdapat fisika, sebagai ilmu dasar memegang peranan yang sangat penting dalam pengembangan IPTEK.

Pemberlakuan kurikulum 2013 semakin mempertegas peran Pendidikan Nasional. Sebagai salah satu sektor pembangunan nasional dalam upaya mencerdaskan kehidupan bangsa, mempunyai visi terwujudnya sistem pendidikan sebagai pranata sosial yang kuat dan berwibawa untuk memberdayakan semua warga negara Indonesia berkembang menjadi manusia yang berkualitas sehingga mampu dan proaktif menjawab tantangan zaman yang selalu berubah. Makna manusia yang berkualitas, menurut Undang-Undang Nomor 20 Tahun 2003 tentang Sistem Pendidikan Nasional, yaitu manusia terdidik yang beriman dan bertakwa kepada Tuhan Yang Maha Esa, berakhlak mulia, sehat, berilmu, cakap, kreatif, mandiri, dan menjadi warga negara yang demokratis dan bertanggung jawab. Oleh karena itu, pendidikan nasional harus berfungsi secara optimal

sebagai wahana utama dalam pembangunan bangsa dan karakter. Hal itu juga dijadikan acuan dalam pembelajaran IPA.

Fisika merupakan salah satu cabang IPA yang mendasari perkembangan teknologi maju dan konsep hidup harmonis dengan alam (BSNP, 2006). Berdasarkan KTSP tujuan dan fungsi mata pelajaran fisika di SMA diantaranya adalah untuk memupuk sikap ilmiah yang mencakup jujur, objektif, terbuka, ulet, kritis, dan dapat bekerja sama dengan orang lain. Selain itu diharapkan peserta didik memiliki kemampuan dalam mengembangkan pengalaman, mengembangkan kemampuan bernalar dalam berpikir analisis induktif deduktif, menguasai konsep-konsep fisika dan penerapannya untuk menyelesaikan masalah dalam kehidupan sehari-hari serta mengembangkan ilmu pengetahuan dan teknologi (BSNP, 2006). Secara eksplisit tujuan tersebut menekankan pada keterampilan siswa dalam berpikir dan memecahkan masalah. Agar tujuan dan fungsi tersebut tercapai maka pembelajaran dengan mengembangkan keterampilan berpikir dan kemampuan memecahkan masalah merupakan hal yang vital. Fabby dan Koenig (2015) menyatakan bahwa siswa dengan kemampuan memberikan alasan yang tinggi mendukung kemampuan dalam menyelesaikan masalahnya juga tinggi.

Pembelajaran IPA/fisika yang didasarkan pada standar isi akan membentuk siswa yang memiliki bekal ilmu pengetahuan (*have a body of knowledge*), standar proses akan membentuk siswa yang memiliki keterampilan ilmiah (*scientific skills*), keterampilan berpikir (*thinking skills*) dan strategi berpikir (*strategy of thinking*); standar inkuiri ilmiah akan membentuk siswa yang mampu berpikir kritis dan kreatif (*critical and creative thinking*); standar asesmen mengevaluasi siswa secara manusiawi artinya sesuai apa yang dialami siswa dalam pembelajaran (*authentic assessment*). Penerapan standar-standar dalam pembelajaran IPA/fisika khususnya empat standar tersebut akan memberikan *soft skill* berupa karakter siswa, untuk itu sangat diperlukan pembelajaran IPA/fisika yang menerapkan standar-standar guna membangun karakter siswa. Siswa yang berkarakter dapat dicirikan apabila siswa memiliki kemampuan mengintegrasikan

pengetahuan, keterampilan-keterampilan dan sikap dalam usaha untuk memahami lingkungan.(BSNP, 2006)

Pengembangan kurikulum 2013 dapat menghasilkan insan Indonesia yang produktif, kreatif, inovatif, dan afektif melalui penguatan sikap (tahu mengapa), keterampilan (tahu bagaimana), dan pengetahuan (tahu apa) yang terintegrasi. Diakui dalam perkembangan kehidupan dan ilmu pengetahuan abad 21, memang telah terjadi pergeseran baik ciri maupun model pembelajaran. Inilah yang diantisipasi pada kurikulum 2013. Dalam kurikulum 2013 ini, mata pelajaran fisika di tingkat Sekolah Menengah Atas dikemas secara terintegrasi dengan pembentukan karakter. Sebagaimana dinyatakan dalam Kerangka Dasar dan Struktur Kurikulum 2013 Jenjang Sekolah Menengah Atas (Kemdikbud, 2013), bahwa kurikulum 2013 bertujuan untuk mempersiapkan manusia Indonesia agar memiliki kemampuan hidup sebagai pribadi dan warga negara yang beriman, produktif, kreatif, inovatif, dan afektif serta mampu berkontribusi pada kehidupan bermasyarakat, berbangsa, bernegara, dan peradaban dunia. Dinyatakan pula dalam dokumen tersebut bahwa salah satu pola pikir baru yang digunakan sebagai dasar pengembangan Kurikulum 2013 adalah pola pembelajaran ilmu pengetahuan tunggal (*monodiscipline*) menjadi pembelajaran ilmu pengetahuan jamak (*multidiscipline*). Perubahan pendidikan dan mindset para guru harus didasarkan pada kecakapan/keterampilan apa saja yang nantinya dibutuhkan oleh para siswa di *21st century* ini untuk dapat mencapai partisipasi penuh di masyarakat(Firman, 2015).

Sayangnya di Indonesia, kreativitas untuk menyelesaikan masalah tersebut belum muncul. Indikasinya adalah banyak masalah lingkungan sehari-hari masih sulit terpecahkan. Contoh kecilnya adalah masalah penumpukan sampah di saluran sungai yang padahal dapat diselesaikan dengan cara kreatif. Hal tersebut membuat para pendidik memiliki kewajiban untukmenciptakan generasi penerus bangsa yang memiliki berbagai keterampilan agar mampu beradaptasi dan menjawab tantangan itu. Untuk menghadapi kondisi tersebut, keterampilan yang dimiliki pun harus sesuai. Konsep keterampilan abad 21 dimunculkan sebagai

sebuah konsep keterampilan yang harus dimiliki dan dilatihkan pada siswa (Firman, 2015). Konsep keterampilan abad 21 ini belum memiliki pengertian atau definisi yang baku, namun konsep ini bermaksud menyampaikan ide bahwa perubahan dalam teknologi dan budaya akan mengarah pada perubahan tuntutan dalam dunia kerja, maka syarat keterampilan yang dibutuhkan dalam dunia kerja saat ini dan masa depan tentunya berbeda dengan syarat keterampilan di masa sebelumnya (Kyllonen, 2012). Keterampilan yang harus dimiliki oleh generasi abad ke 21 menurut NRC (2010) yaitu (a) *Adaptability* (b) *Complex Communication Skill and Social Skill* (c) *Non-routine Problem Solving Skill*, dan (d) *System Thinking* (Bybee, 2013)

Pengamat di lapangan juga memberikan hasil yang berbeda dengan tujuan yang diharapkan dalam kurikulum 2013 mengenai keterampilan abad 21. Berdasarkan hasil wawancara terhadap siswa SMA di Bandung tentang proses belajar mengajar yang berlangsung, diperoleh informasi bahwa pembelajaran yang diterapkan guru berupa ceramah saja. Siswa beranggapan bahwa mata pelajaran fisika merupakan mata pelajaran yang sangat sulit, karena fisika cenderung dengan hitungan dan rumus-rumus saja tanpa tahu gunanya untuk apa. Siswa merasa bahwa fisika tidak banyak diterapkan dalam kehidupan sehari-hari. Selain itu, pembelajaran terpusat pada kelas, tidak memanfaatkan lingkungan dan sumber lainnya. Sementara hasil wawancara pada guru fisika sekolah tersebut menghasilkan adanya keinginan guru untuk mengembangkan teknik belajar yang baru. Menurut para guru bidang studi fisika di SMA tersebut, kemampuan pemecahan masalah fisika siswa sangat lemah khususnya pada materi kinematika, listrik, dan fluida sehingga setiap ada perubahan bentuk soal dalam lingkup materi yang sama, siswa tetap kesulitan untuk mengerjakan soal-soal tersebut. Kemampuan siswa dalam menganalisis peristiwa atau kejadian juga sangat lemah, siswa cenderung menghafal sehingga cepat lupa. Alasan itulah yang menyebabkan hanya sebagian kecil siswa yang bisa mencapai target ketuntasan yang telah ditetapkan yaitu 75. Berdasarkan penelitian sebelumnya oleh Lestari (2016) hasil tes kemampuan pemecahan masalah menghasilkan bahwa nilai rata-rata kemampuan pemecah masalah yang diperoleh siswa adalah 34,47, sedangkan nilai

Nur Habib Muhammad Iqbal, 2017

IMPLEMENTASI MODEL PEMBELAJARAN BERBASIS PROYEK DENGAN PENDEKATAN STEM (SCIENCE, TECHNOLOGY, ENGINEERING, AND MATHEMATICS) TERHADAP PENINGKATAN ASPEK KETERAMPILAN MEMECAHKAN MASALAH SISWA SMA

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

rata-rata keterampilan berpikir kritis siswa setelah tes keterampilan berpikir kritis adalah 29,39. Hal ini mengindikasikan bahwa kemampuan pemecahan masalah dan keterampilan berpikir kritis siswa sangat rendah.

Prestasi siswa menengah Indonesia di kompetisi internasional seperti PISA dan TIMSS mengalami penurunan sejak tahun 2007 sampai 2012. Prestasi siswa dalam PISA dan TIMSS berada jauh di bawah peringkat negara-negara lainnya. Dari hasil TIMSS 2003, skor matematika dan sains Indonesia untuk grade 8th (sekolah menengah) adalah 411 dan 420 dan skor maksimum yang diperoleh siswa negara Singapura 675 dan 578. Hasil PISA 2003 juga menunjukkan skor 360 dan 395 di bawah rata-rata OECD (500) (Utari, 2016)

Salah satu aspek yang diukur melalui PISA dan TIMSS yaitu aspek keterampilan memecahkan masalah. PISA dan TIMSS menguji keterampilan memecahkan masalah melalui soal-soal matematika dan sains sehingga nilai matematika dan sains yang rendah menunjukkan pula bahwa keterampilan memecahkan masalah siswa masih rendah. Berdasarkan data yang telah disebutkan sebelumnya dapat ditarik kesimpulan bahwa keterampilan memecahkan masalah yang dimiliki oleh siswa Indonesia masih berada di bawah rata-rata, sementara keterampilan memecahkan masalah merupakan salah satu keterampilan yang harus dimiliki oleh generasi abad ke 21 (Utari, 2016).

STEM (*Science Technology Engineering and Mathematics*) Education merupakan isu yang sedang hangat dikembangkan oleh Negara maju seperti Amerika, China, Korea, Singapura dan Jepang. Ide pengimplementasian STEM education di sekolah menengah di Indonesia ini bukan hanya semata-mata karena mengikuti tren. Hal ini dilatarbelakangi oleh perkembangan sains dan teknologi di Indonesia yang belum menunjukkan hasil yang positif secara signifikan, namun juga karena tantangan yang dihadapi para guru IPA/fisika dalam pelaksanaan pembelajaran tematik yang diusung kurikulum 2013. (Utari, 2016)

Dewasa ini Pendidikan STEM diadopsi oleh banyak negara sebagai cetak-biru inovasi pendidikan, sehingga muncul sebagai gerakan global untuk menjembatani kesenjangan antara kebutuhan dan ketersediaan keahlian

Nur Habib Muhammad Iqbal, 2017

IMPLEMENTASI MODEL PEMBELAJARAN BERBASIS PROYEK DENGAN PENDEKATAN STEM (SCIENCE, TECHNOLOGY, ENGINEERING, AND MATHEMATICS) TERHADAP PENINGKATAN ASPEK KETERAMPILAN MEMECAHKAN MASALAH SISWA SMA

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

yang diperlukan untuk pembangunan ekonomi di Abad ke-21. Biro Statistika Tenaga Kerja AS pada tahun 2011 menguraikan bahwa di lingkup global pada satu dekade mendatang struktur lapangan pekerjaan STEM akan meningkat sebesar 17%, sedangkan lapangan pekerjaan non-STEM hanya meningkat 10 %.

Dalam menghadapi era persaingan global, Indonesia pun perlu menyiapkan sumberdaya manusia yang handal dalam disiplin-disiplin STEM secara kualitas dan mencukupi secara kuantitas. Indonesia mengalami kendala kesenjangan antara kebutuhan dan ketersediaan SDM. Merujuk data Badan Pusat Statistik 2010, sumber daya manusia Indonesia masih didominasi tenaga kerja kurang terampil (sebanyak 88 juta), dan diprediksi 2020 akan ada 50% kekurangan tenaga kerja untuk mengisi lowongan jabatan di struktur lapangan kerja. Namun, jalan untuk mengatasi persoalan ini bukanlah perkara mudah, sebab tanpa upaya mengembangkan kemampuan dasar, *soft skills*(kolaborasi, komunikasi, kreativitas, pemecahan masalah), dan nilai-nilai prasyarat memasuki profesi STEM pada jenjang pendidikan dasar dan menengah, sukar untuk mengharapakan generasi muda yang bermotivasi dan siap menekuni bidang-bidang STEM. (Firman, 2015)

Kurikulum 2013 tidak akan dapat mengatasi permasalahan kualitas dan kuantitas sumberdaya manusia Indonesia yang berdaya siang global, jika tidak secara sistematis menyiapkan mereka mengembangkan pengetahuan, keterampilan dan sikap yang dipersyaratkan dunia kerja Abad ke-21, sebagaimana diwujudkan dalam Pendidikan STEM. Untuk mengatasi hal tersebut Pendidikan dengan pendekatan STEM bisa menjadi kunci bagi menciptakan generasi penerus bangsa yang mampu bersaing di kancah global. Oleh sebab itu, Pendidikan STEM perlu menjadi kerangka-rujukan bagi proses pendidikan di Indonesia ke depan.(Firman, 2015)

Sebagaimana dinyatakan sebelumnya dalam Kerangka Dasar dan Struktur Kurikulum 2013 Jenjang Sekolah Menengah Atas, rumusan tujuan dan pola pikir dalam pengembangan Kurikulum 2013 yang dikemukakan tersebut mengisyaratkan bahwa Kurikulum 2013 memberikan ruang bagi pengembangan

dan implementasi pendidikan STEM dalam konteks implementasi Kurikulum 2013, yang mengutamakan integrasi S, T, E dan M secara multi- dan trans-disiplin serta pengembangan pemikiran kritis, kreativitas, inovasi, dan kemampuan memecahkan masalah.

Tujuan secara umum STEM Education adalah menerapkan dan mempraktekan konten dasar dan STEM pada situasi yang mereka hadapi/temukan dalam kehidupan, menjadi melek STEM (STEM literacy) (Bybee, 2013). Bybee menuliskan bahwa implementasi STEM pada dunia pendidikan bukanlah hal yang mudah, bahkan mengalami beberapa tantangan salah satunya adalah mengintegrasikan teknologi dan engineering dalam pembelajaran.

Dalam konteks pendidikan dasar dan menengah umum di banyak negara, termasuk Indonesia, hanya mata-mata pelajaran sains dan matematika yang menjadi bagian dari kurikulum konvensional, sementara mata pelajaran teknologi dan engineering hanya bagian minor atau bahkan tidak ada dalam kurikulum. Oleh sebab itu Pendidikan STEM lebih terpumpu pada sains dan matematika. Dalam kaitan ini Bybee (2013) mengkonseptualisasi suatu kontinum keterpaduan STEM yang terdiri atas sembilan pola keterpaduan, mulai dari disiplin S-T-E-M sebagai "silo" (mata pelajaran berdiri sendiri) hingga STEM sebagai mata pelajaran transdisiplin. Pengintegrasian yang lebih mendalam ke dalam bentuk mata pelajaran transdisiplin memerlukan restrukturisasi kurikulum secara menyeluruh, sehingga relatif sukar dilaksanakan dalam konteks struktur kurikulum konvensional di Indonesia. Salah satu pola integrasi yang mungkin dilaksanakan tanpa merestrukturisasi kurikulum pendidikan dasar dan menengah di Indonesia adalah menginkorporasikan konten engineering, teknologi, dan matematika dalam pembelajaran sains berbasis STEM. (Firman, 2015)

Dalam model STEM, proporsi teknologi, rekayasa, dan matematika digunakan sebagai suplemen dalam pembelajaran sains. Pembelajaran yang dilakukan di kelas merupakan pembelajaran sains atau dalam penelitian ini adalah pembelajaran fisika reguler dengan bantuan teknologi dan rekayasa untuk membantu menciptakan konsep fisika dalam benak siswa. Untuk mendapatkan

gambaran penerapan pembelajaran tersebut dapat menggunakan tinjauan profil keterampilan pemecahan masalah yang dimiliki siswa. Menurut Kelley (2016) dalam kesimpulan artikelnya menyebutkan bahwa “*the recent STEM education literature provides rationale to teach STEM concepts in a context which is most often delivered in project, problem, and design-based approaches*”, yang dapat dimaknai bahwa penerapan pendidikan STEM lebih sering dilakukan dengan pembelajaran yang berbasis pada proyek, masalah, dan atau desain (Kelley & Knowles, 2016).

Hal ini yang memicu peneliti untuk mengetahui bagaimana hasil implementasi tersebut di Indonesia. Hasil implementasi tersebut dikaitkan dengan efeknya pada keterampilan pemecahan masalah yang merupakan bagian dari keterampilan abad 21 yang harus dimiliki siswa.

Penelitian ini dilakukan dengan menggunakan model pembelajaran berbasis STEM yang dilakukan pada satu kelas tanpa kelas kontrol dalam kegiatan formal di sekolah menggunakan PjBL.

B. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas, maka rumusan masalah dalam penelitian ini adalah: “Bagaimana pengaruh penerapan model pembelajaran berbasis proyek dengan pendekatan STEM terhadap keterampilan pemecahan masalah fisika siswa SMA”

Dari rumusan masalah tersebut, maka dapat dibuat pertanyaan penelitian sebagai berikut;

1. Bagaimana peningkatan keterampilan pemecahan masalah fisika siswa SMA setelah diterapkan model pendidikan STEM dalam setting pembelajaran berbasis proyek?
2. Bagaimanakah profil respon jawaban siswa terkait keterampilan pemecahan masalah pada penerapan model pembelajaran berbasis proyek dengan pendekatan STEM?

C. Tujuan Penelitian

Berdasarkan latar belakang dan rumusan masalah tersebut, tujuan penelitian ini adalah sebagai berikut;

1. Memperoleh gambaran mengenai penerapan model pendidikan STEM dalam setting pembelajaran berbasis proyek terhadap keterampilan pemecahan masalah fisika siswa SMA.
2. Memperoleh gambaran mengenai keterlaksanaan pembelajaran dengan menggunakan model pendidikan STEM dalam *setting* pembelajaran berbasis proyek.

D. Manfaat Penelitian

Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat bagi berbagai pihak terutama dalam dunia pendidikan. Secara khusus penelitian ini diharapkan bermanfaat diantaranya sebagai berikut:

1. Menjadi bukti empiris mengenai pengaruh penerapan model pendidikan STEM di Indonesia.
2. Memperkaya hasil penelitian terkait cara penerapan model pendidikan STEM di Indonesia
3. Menjadi bahan informasi, perbandingan, pendukung, maupun rujukan terkait dengan upaya dalam melatih kemampuan pemecahan masalah melalui penerapan model pendidikan STEM.

E. Struktur Organisasi Tesis

Struktur organisasi tesis ini terdiri dari lima bab utama. Bab I Pendahuluan menyajikan lima bagian yang ditulis dalam bentuk sub-bab. Kelima bagian tersebut meliputi latar belakang masalah, rumusan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian serta struktur organisasi tesis.

BAB II Kajian Pustaka berisi kajian pustaka dari hasil penelitian-penelitian terdahulu dan kajian teori yang mendukung penelitian. Pada bab ini disajikan pula sub-bab kerangka pemikiran penyelesaian masalah serta asumsi dan hipotesis yang diajukan dalam penelitian.

Nur Habib Muhammad Iqbal, 2017

IMPLEMENTASI MODEL PEMBELAJARAN BERBASIS PROYEK DENGAN PENDEKATAN STEM (SCIENCE, TECHNOLOGY, ENGINEERING, AND MATHEMATICS) TERHADAP PENINGKATAN ASPEK KETERAMPILAN MEMECAHKAN MASALAH SISWA SMA

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

BAB III Metodologi Penelitian menyajikan tujuh sub-bab yaitu :desain penelitian, populasi dan sampel, definisi operasional, variabel penelitian, prosedur penelitian, instrumen penelitian, dan metode analisis data.

BAB IV Temuan Penelitian dan Pembahasan berisi pemaparan hasil penelitian serta hasil analisis data dan pembahasannya yang disajikan dalam rangka menjawab permasalahan penelitian. Bab ini terdiri atas beberapa sub-bab hasil penelitian dan sub-bab pembahasan.

BAB V Simpulan, Implikasi, dan Rekomendasi menyajikan dua sub-bab, yaitu; simpulan yang berisi simpulan dari penelitian yang dilakukan, dan implikasi dan rekomendasi yang berisi implikasi dari temuan dan rekomendasi peneliti berdasarkan hasil penelitian yang telah dilaksanakan.