

BAB I PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

International institute for Management Development (IMD) melaporkan peringkat dari tingkat daya saing internasional pada tahun 2018. Daya saing Indonesia menempati peringkat ke-43 dari 63 negara yang ikut berpartisipasi. Pada tahun 2017 IMD juga melaporkan peringkat performa negara-negara di dunia yang juga diikuti oleh 63 negara. Indonesia menempati peringkat ke 59 secara keseluruhan, peringkat ke 58 pada aspek pengetahuan, ke-56 ada aspek teknologi, dan peringkat ke 62 untuk aspek kesiapan untuk masa depan (*future readiness*). Peringkat kesiapan untuk menghadapi persaingan global pada masa yang akan datang menurun dari tahun sebelumnya. Secara keseluruhan, baik dalam bidang pengetahuan (sains), teknologi, maupun kesiapan masa depan, kondisi Indonesia masih jauh tertinggal bila dibandingkan dengan negara-negara terdekat lainnya seperti Singapura dan Malaysia. Untuk mempersiapkan generasi yang memiliki daya saing yang tinggi, Indonesia harus melahirkan generasi-generasi yang memiliki kemampuan/ skill yang dibutuhkan pada abad 21.

Pada abad 21 ini, bidang sains dan teknologi sangat berkembang pesat, baik secara langsung maupun tidak hal tersebut tentu berpengaruh pada kehidupan dan jenis pekerjaan yang ada di masyarakat saat ini. Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh David *et al.* (dalam Mayasari, 2015) menyebutkan bahwa adanya perubahan jenis pekerjaan dan kemampuan yang dibutuhkan pada abad ke-21, kebutuhan akan sumber daya manusia akan semakin berkurang seiring digantikannya tenaga manusia dengan menggunakan tenaga mesin. Hal tersebut kontras dengan meningkatnya kebutuhan akan kemampuan berpikir dan berkomunikasi secara kompleks. Berdasarkan pada piramida kerja masa depan, hal yang paling utama dan menempati piramida tertinggi adalah kerja kreatif yang membutuhkan kecerdasan/ intelegensi dan kreativitas untuk memproduksi produk yang kreatif dan inovatif.

Sadar akan fenomena kerja dalam masyarakat saat ini, sistem pendidikan di Indonesia berusaha untuk mempersiapkan generasi-generasinya agar memiliki kemampuan yang dibutuhkan pada abad 21 dan menciptakan pendidikan yang kreatif untuk mewujudkan “Indonesia Kreatif 2045”, meskipun demikian, sistem evaluasi pendidikan di

Syifa Fauziah, 2018

PENGARUH PEMBELAJARAN BIOLOGI BERBASIS STEM TERHADAP LITERASI TEKNOLOGI DAN KEMAMPUAN MENGEMBANGKAN TEKNOLOGI PADA SISWA SMP

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

Indonesia masih menekankan pada permasalahan yang terkait dengan pengetahuan dan hafalan (Vermunt *et al.*, dalam Mayasari, 2015), juga sebagian besar guru masih menggunakan pembelajaran tradisional sebagai strategi utama dalam proses mengajar sehingga stimulasi proses berpikir siswa tidak dapat tercapai.

Pembelajaran yang mengintegrasikan sains, teknologi, rekayasa, dan matematika (STEM) menjadi satu isu baru dalam dunia pendidikan. Para dosen ahli mendesain pembelajaran STEM ini bertujuan untuk meningkatkan kemampuan siswa dalam menyelesaikan masalah (*problem solving*), mengevaluasi rancangan/ produk, dan kemampuan dalam pengambilan keputusan (Tseng, 2013). Sebagai tambahan, pembelajaran STEM juga mendorong siswa untuk berlatih menyelesaikan masalah dalam situasi dunia nyata. Melalui pembelajaran STEM siswa dapat meninjau dan menggabungkan pemahamannya dan aplikasi STEM dengan lebih bermakna (Mayasari, 2015).

Hubungannya dengan abad 21, STEM bertujuan untuk meningkatkan kemampuan siswa yang diperlukan pada abad ini salah satunya adalah literasi STEM siswa, yaitu literasi sains, literasi teknologi, kemampuan rekayasa, dan literasi matematis. Dalam penelitian ini peneliti ingin membuktikan pengaruh pembelajaran STEM dalam meningkatkan literasi teknologi dan kemampuan mengembangkan teknologi pada siswa SMP.

Literasi teknologi adalah kemampuan untuk menggunakan, mengelola, menilai, dan memahami teknologi. Seseorang yang berliterasi teknologi akan mengerti semakin canggihnya cara-cara yang berkembang seiring waktu, apa hakikat dari teknologi, bagaimana teknologi itu dibuat, dan bagaimana sebuah teknologi membentuk dan dibentuk oleh masyarakat. Seseorang yang berliterasi teknologi mampu untuk menyimak berita mengenai teknologi dari televisi maupun membaca berita dari koran, serta mampu mengevaluasi informasi yang terdapat dalam berita tersebut. Mereka juga akan merasa nyaman dan bersikap objektif terhadap teknologi, bukan merasa takut atau terlalu gandrung akan teknologi (ITEA, 2000).

Pendidikan dasar maupun menengah seharusnya juga memiliki tujuan untuk mengembangkan literasi teknologi, sayangnya kurikulum di Indonesia, belum ada pembelajaran yang secara khusus membahas mengenai teknologi dan rekayasa baik tingkat dasar maupun menengah, sehingga tidak ada jalan untuk dapat mentransfer pengetahuan dan

Syifa Fauziah, 2018
PENGARUH PEMBELAJARAN BIOLOGI BERBASIS STEM TERHADAP LITERASI TEKNOLOGI DAN KEMAMPUAN MENGEMBANGKAN TEKNOLOGI PADA SISWA SMP

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

keterampilan teknologi dan rekayasa untuk mengembangkan literasi teknologi dan rekayasa siswa (Firman, Rustaman, & Suwarma, 2016).

Berdasarkan hasil survey yang dilakukan oleh organisasi Gallup menunjukkan bahwa mayoritas orang memiliki konsepsi yang sempit terkait teknologi. Survey yang dilakukan oleh *Gallup Organization* pada tahun 2004 menemukan dari 800 orang dewasa yang diminta mengutarakan satu hal yang terlintas dipikiran ketika disebutkan kata “teknologi”, 68 persen menjawab komputer. Hanya lima persen yang menjawab berbagai peralatan elektronik, hal tersebut menunjukkan kondisi literasi teknologi masih belum begitu melaju pesat bahkan di negara maju sekalipun. Dapat dibayangkan bagaimana kondisi masyarakat Indonesia terkait dengan hal ini. Dikutip dari berbagai media massa yang ada di Indonesia, kualitas dari tenaga kerja di Indonesia masih rendah jika dibandingkan dengan tenaga kerja dari Asean. Hal ini disebabkan rendahnya tingkat pendidikan dan pengembangan keterampilan (ITEA, 2004).

Kualitas tenaga kerja yang rendah mengakibatkan kesempatan kerja semakin kecil dan terbatas. Mayoritas perusahaan-perusahaan atau lapangan kerja lainnya lebih memilih tenaga kerja yang berkualitas baik, sehingga jarang tenaga kerja Indonesia mendapatkan kesempatan untuk bekerja. Keterampilan dan pendidikan yang terbatas akan membatasi ragam dan jumlah pekerjaan. Rendahnya tingkat pendidikan akan membuat tenaga kerja Indonesia minim akan penguasaan serta pengembangan ilmu pengetahuan dan teknologi.

Penelitian ini bertujuan untuk melihat pengaruh pembelajaran STEM dalam meningkatkan literasi teknologi dan keterampilan siswa dalam mengembangkan teknologi tepat guna sederhana. Materi pencemaran dipilih karena Topik pencemaran lingkungan merupakan topik pembelajaran di SMP yang terintegrasi dan sangat erat hubungannya dengan kehidupan sehari-hari. Banyak permasalahan mengenai pencemaran lingkungan yang ada di kehidupan sehari-hari disebabkan oleh kendaraan, limbah, dan sampah. Aktifitas-aktifitas tersebut menyebabkan dampak negatif kepada lingkungan. Usaha yang perlu dilakukan adalah mengombinasikan isu terkait pencemaran lingkungan dengan isu-isu sosio- saintifik pada proses pembelajaran (Yenni, Hernani, & Widodo, 2017) Oleh karena itu, pembelajaran yang mengintegrasikan beberapa disiplin ilmu seperti STEM dirasa cocok untuk membelajarkan materi pencemaran lingkungan.

Materi yang digunakan dalam menerapkan pendekatan ini adalah materi pencemaran lingkungan secara umum dengan menerapkan prinsip *reduce, reuse, recycle* dalam pengembangan produk untuk

mengukur tingkat keterampilan mengembangkan teknologi tepat guna sederhana. Sedangkan untuk mengukur tingkat literasi siswa, siswa dibawa dalam kegiatan pikir, desain, buat, uji (PDBU). Kegiatan PDBU ini juga diterapkan pada saat proses pembuatan produk teknologi tepat guna sederhana. Teknologi yang ada sekarang seperti kipas angin atau AC memang membantu untuk melawan rasa panas yang diakibatkan oleh meningkatnya suhu udara di lingkungan. Namun teknologi semacam itu tidak ramah lingkungan dan tidak ramah energi sehingga dibutuhkan alat sederhana tanpa energi tambahan atau menggunakan zat yang berbahaya seperti CFC untuk mengatasi permasalahan tersebut. Kemampuan ini lah yang ingin peneliti kembangkan pada siswa SMP melalui pembelajaran STEM, yaitu kemampuan untuk mengembangkan teknologi melalui *engineering design process* (EDP).

Penelitian ini dilakukan di SMP Negeri 1 Lembang yang diketahui sering tersentuh pembaharuan dan memiliki status sekolah Adiwiyata. Penelitian ini dengan pembelajaran STEM dan materi pencemaran lingkungan sangat memberikan ruang baik bagi siswa maupun guru lainnya untuk lebih ikut berkontribusi aktif dalam usaha pengusungan sekolah Adiwiyata melalui pembelajaran STEM dengan prinsip *reduce*, *reuse*, dan *recycle*. Berdasarkan pengamatan peneliti pembaharuan yang sering masuk ke SMPN tersebut belum banyak diaplikasikan, terlebih pada masalah penanggulangan pencemaran lingkungan melalui *reduce*, *reuse*, dan *recycle*. Kontribusi guru-guru berperan penting dalam hal ini, untuk mengondisikan para siswa ikut serta dalam pengusungan sekolah Adiwiyata. Adanya penelitian ini diharapkan menjadi satu seruan untuk para guru untuk menerapkan pembaruan dalam mengajar dan kepedulian terhadap lingkungan.

B. Rumusan Masalah

Masalah yang diangkat oleh peneliti dalam penelitian ini adalah:

“Bagaimana pengaruh pembelajaran biologi berbasis STEM terhadap literasi teknologi dan kemampuan mengembangkan teknologi tepat guna pada materi pencemaran lingkungan?”

Dari rumusan masalah, dapat dikembangkan beberapa pertanyaan penelitian yaitu:

1. Bagaimana perbedaan literasi teknologi antara kelas STEM dan non-STEM?

Syifa Fauziah, 2018

PENGARUH PEMBELAJARAN BIOLOGI BERBASIS STEM TERHADAP LITERASI TEKNOLOGI DAN KEMAMPUAN MENGEMBANGKAN TEKNOLOGI PADA SISWA SMP

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

2. Bagaimana hubungan persepsi tingkat literasi teknologi siswa dengan kemampuan literasi teknologi pada kelas STEM dan non-STEM?
3. Bagaimana perbedaan kemampuan mengembangkan teknologi tepat guna sederhana pada siswa STEM dan non-STEM?

C. Batasan Masalah

Agar tidak terjadi kesalah pahaman dalam penelitian ini, peneliti membuat batasan masalah sebagai berikut:

1. Pembelajaran STEM yang digunakan dalam penelitian ini berperan sebagai pendekatan, yaitu pendekatan yang mengintegrasikan antara keempat aspek penyusun STEM. Sedangkan model pembelajaran yang digunakan dalam penelitian ini adalah model pembelajaran EDP (*Engineering Design Process*)
2. Pembelajaran yang digunakan untuk kelas non-STEM adalah pembelajaran berbasis proyek (PjBL).
3. Literasi teknologi yang diukur hanya terbatas pada empat konten area yaitu *technology and society, design products and systems, dan characteristics, core concepts, and connections*.
4. Kemampuan mengembangkan teknologi dalam penelitian ini adalah kemampuan siswa melaksanakan aktifitas EDP.
5. Materi yang diajarkan tentang perubahan lingkungan dengan sub bab pencemaran lingkungan kelas VII SMP

D. Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah diatas, maka tujuan dari penelitian ini adalah:

Menganalisis pengaruh pembelajaran STEM terhadap literasi teknologi dan kemampuan mengembangkan teknologi tepat guna sederhana pada materi pencemaran lingkungan.

E. Manfaat Penelitian

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat bagi pihak-pihak yang terkait, yaitu:

1. Bagi sekolah, hasil dari penelitian ini diharapkan dapat menjadi satu dorongan bagi sekolah untuk lebih dapat memfasilitasi siswa maupun gurunya untuk menerapkan pembelajaran STEM di kelas.
2. Bagi guru, hasil dari penelitian ini diharapkan dapat menjadi satu dorongan dan inspirasi untuk guru dalam melaksanakan pembelajaran di kelas agar menciptakan pembelajaran yang memfasilitasi siswa untuk mengintegrasikan konsep-konsep daru

- pengetahuan yang mereka miliki dalam menyelesaikan permasalahan yang dihadapinya dalam kehidupan sehari-hari.
3. Bagi pemerintah, hasil dari penelitian ini diharapkan dapat menjadi salah satu bahan pertimbangan untuk menerapkan STEM menjadi kurikulum tersendiri di Indonesia. STEM dapat mengembangkan keterampilan abad 21 siswa yang dibutuhkan dalam persaingan dunia kerja saat ini.
 4. Bagi peneliti lain, hasil penelitian ini diharapkan dapat dijadikan referensi dan dapat diambil pembelajaran dari kekurangan-kekurangan yang ditemukan dalam penelitian ini untuk perbaikan penelitian selanjutnya.

F. Struktur Organisasi Skripsi

Penelitian ini berjudul “Pengaruh Pembelajaran Biologi berbasis STEM terhadap Literasi Teknologi dan Kemampuan Mengembangkan Teknologi pada Siswa SMP”. Laporan dari hasil penelitian ini secara umum ditulis dalam bentuk skripsi dengan teknis penulisan yang mengacu pada pedoman karya tulis ilmiah Universitas Pendidikan Indonesia (UPI) tahun 2017. Berikut merupakan struktur organisasi penulisan skripsi yang digunakan

Pada bagian bab i menjelaskan mengenai latar belakang yang mendasari penelitian ini, rumusan masalah yang akan diukur serta batasan penelitian yang dilakukan. Dipaparkan juga tujuan dan manfaat dari penelitian ini.

Pada bagian bab ii berisi tentang teori-teori yang relevan dengan penelitian ini. Teori pertama menjelaskan tentang pembelajaran STEM beserta tujuan-tujuannya. Teori kedua berisi tentang teori-teori mengenai literasi teknologi siswa beserta konten areanya berdasarkan buku Garmiere dan Pearson (2006). Teori selanjutnya berisi tentang kemampuan mengembangkan teknologi beserta penelitian-penelitian sebelumnya mengenai pembelajaran STEM.

Pada bagian bab iii berisi tentang metode dan desain penelitian yang digunakan dalam penelitian ini. Bab ini juga berisi mengenai instrumen penelitian yang digunakan validitas nya serta hasil uji coba prasyarat yang dilakukan sebelumnya.

Pada bagian bab iv berisi tentang temuan dan pembahasan yang dihasilkan dari penelitian ini. Pembahasan yang dilakukan dibagi menjadi tiga bagian sesuai dengan pertanyaan penelitian. Bagian

Syifa Fauziah, 2018

PENGARUH PEMBELAJARAN BIOLOGI BERBASIS STEM TERHADAP LITERASI TEKNOLOGI DAN KEMAMPUAN MENGEMBANGKAN TEKNOLOGI PADA SISWA SMP

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

pertama membahas mengenai pengaruh pembelajaran STEM terhadap literasi teknologi siswa SMP. Bagian kedua membahas mengenai hubungan persepsi tingkat literasi teknologi siswa dengan kemampuan literasi teknologi siswa itu sendiri. Bagian terakhir pada pembahasan adalah mengenai perbedaan kemampuan mengembangkan teknologi siswa pada kelas STEM dan non-STEM setelah pembelajaran dilakukan.

Pada bagian bab v dipaparkan mengenai simpulan, implikasi, dan rekomendasi. Simpulan berisi jawaban terhadap pertanyaan penelitian beserta penjelasannya. Implikasi dan rekomendasi berisi tentang saran bagi berbagai pihak terkait hasil penelitian dan kekurangan penelitian agar penelitian selanjutnya lebih baik lagi.