BAB I
PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Penelitian

Pada abad 21 ilmu pengetahuan dan teknologi berkembang begitu pesat. Siswadituntut dapat menguasai berbagai keterampilan agar dapat bersaing secaraglobal.Disisi lain, kebanyakan guru masihmenerapkanpembelajaran yang bersifatkonvensional, dimana proses pembelajaranpadaumumnyahanyamelatihproses berpikirkonvergen, sehinggabiladihadapkan padasuatupermasalahan,siswaakankesulitanmemecahkanmasalahtersebut(Munandar,2001). Menurut Daryanto dan Karim (2017) pendidikan abad 21 telah diadaptasi oleh Kementrian Pendidikan dan Kebudayaan Republik Indonesia untuk mengembangkan kurikulum Sekolah Dasar (SD), Sekolah Menengah Pertama (SMP), dan Sekolah Menengah Atas (SMA) agar memiliki 21st *century skill, scientific approach,* dan *authentic learning*.

Pembelajaran STEM merupakansalahsatuusahauntukmenjawabtantanganabad 21 yang menuntutmanusianyamemilikiketerampilanteknologidanmanajemeninformasi, belajardanberinovasi, berkarirdanmemilikikesadaran global, sertaberkarakteruntukmemenuhitingginyapermintaanpasarterkaitproduk yang berbasissainsdanteknologi.STEM (*Science, Technology, Engineering, and Mathtematics*) merupakanisupentingdalampendidikansaatini (Becker &Park, 2011).Literasi STEM sangatpotensialmembanguninsan yang siapmenghadapiabad 21 yang penuhdengantantangandanpersaingan, baikpadatatarannasionalmaupuninternasional.Pembelajaran STEM merupakanintegrasidaripembelajaransains, teknologi,teknik, danmatematika yang disarankanuntukmembantukesuksesanketerampilanabad ke-21(Becker & Park, 2011). PendidikanSTEM *(Sience, technology, engineering and mathematics)* saat ini menjadi alternatif pembelajaran sains yang dapat membangun generasi yang mampu menghadapi abad 21yang penuh tantangan (Permanasari, 2017).

Berdasarkandata kementriantenagakerjadantansmigrasi (Kemenakertrans) padaAgustus 2012, dari 118,05jutatenagakerja yang terdaftarsebanyak 82,10

Puti Mayang Sari, 2018
PENGARUH PEMBELAJARAN BERBASIS STEM TERHADAP LITERASI TEKNOLOGI DAN KEMAMPUAN MERANCANG TEKNOLOGI ALTERNATIF PADA MATERI PENCEMARAN LINGKUNGAN
Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

jutamerupakanlulusansekolahdasar, 38,57 jutalulusansekolahmenengahpertama, 27,65 jutalulusansekolahmenengahatas, dan 13,54 lulusanmenegahkejuruan. Hanya 3,87jutalulusandiploma dan 8,17 jutasarjana. Lulusanpendidikanmasihperlumengikutipelatihan-pelatihanuntukmemenuhistandarkualitas yang dibutuhkansektortenagakerja. Upayadalammengatasimasalahinidiorientasikanuntukmengembangkankemampuandasar, *soft skill* (kolaborasi, komunikasi, mencarisolusi) dannilai-nilaiprasyaratmemasukiduniakerja(Kemenakertrans, 2012 dalam Komarudin, 2016).

Dalamkasus Indonesia, kebutuhanakan STEM *Education*sangattinggi. Data dari Biro PusatStatistik Indonesia (2010) menunjukkanbahwatenagakerja Indonesia didominasiolehpekerjatidakterampil (hampir 90 juta) dibandingkanhanya 28 jutapekerjaterampil (The HEAD Foundation, 2017 dalam Wulandari, 2017).Ini menunjukkan bahwa ada kesenjangan bakat antara ketersediaan tenaga kerja terampil yang masih belum sesuai dengan kebutuhan tenaga kerja yang berkualitasMenjadikompetendanmemahami STEM tidakhanyadiperlukanuntukpekerjaantetapijugauntukkehidupansehari-haridanpartisipasidalamkomunitas.Situasiinimenghadirkantantangankhususbagipendidikanuntukmempersiapkansiswa yang memilikiketerampilansepertiitu(The HEAD Foundation, 2017 dalam Wulandari, 2017).

Untuk mengatasi masalah tersebut maka *National Academy of Engineers & National Research Council* (2009) menyatakan bahwa konten dari *engineering* harus menjadi bagian dari pembelajaran yang dilaksanakan di kelas. Dengan dimasukkannya konten *engineering*ke dalam pembelajaran diharapkan dapat memberikan kesempatan bagi siswa untuk menggunakan konsep sains ke dalam sains terapan dan memperkenalkan siswa pada bidang *engineering*. Maka dari itu *engineering* merupakan konten yang sangat penting dalam pendidikan sains karena hal tersebut dapat mendukung aplikasi dari konsep sains (Berland & Schwarz, 2015).Melaluirekayasadesain, siswadapatmemahamibahwaterdapatbanyak ide danalternatifsolusidenganmenghasilkanprodukakhir yang diinginkan (English & King, 2015).

Tujuandaripendidikan STEM adalahuntukmenghasilkanpesertadidik yang kelakpadasaatmerekaakanterjun di masyarakat, merekamampumengembangkankompetensi yang telahdimilikinyauntukmengaplikasikannyapadaberbagaisituasidanpermasalahan yang merekahadapi di kehidupansehari-hari (Mayasari, Kadarohman, &Rusdiana, 2014).Fokusdalamduniainternasionalmengembangkanbahan ajar STEMialahuntukmenyiapkanpesertadidikuntukmenjadimasyarakatilmiahdanberteknologimaju (English & King, 2015). Hal iniberartimelaluipendekatan STEM siswatidakhanyamemahamikonsepsaja, tetapilebihkepadabagaimanasiswamemahami, mengaitkan, dankonsepsainsdalamkehidupansehari-hari.

Seiringperkembanganzaman, teknologijugaterusberkembang.Permasalahan yang timbulsebagaiakibatkemajuanteknologijugasemakinrumit. Masyarakatharusmampumenguasaiteknologi agar dapatmengikutiperkembangan. Literasiteknologimerupakanpengetahuandanketerampilan yang dibutuhkanuntukberperandalamkehidupanbermasyarakatumumdenganinovasiteknologisertadampaknyabagimasyarakat.

Berdasarkan data hasil penelitian yang dilakukan oleh Saleh (2015) menyatakan bahwa tingkat literasi teknologi informasi dan komunikasi masyarakat relatif masih rendah. Penggunaan teknologi relatif belum merata, yaitu masih didominasi oleh kelompok usia muda dan kelompok masyarakat yang berpendidikan tinggi. Terkait dengan fokus penelitian ini, maka perlu adanya upaya-upaya peningkatan literasi teknologi informasi dan komunikasi masyarakat secara merata, baik dari aspek usia maupun pendidikan.Oleh karena itu, literasi teknologi perlu diasah sejak dari jenjang sekolah agar melahirkan generasi yang melek teknologi.Literasiteknologimenjaditujuan yang ingindicapaidaripendidikanteknologi (Rose, 2007). Literasi teknologi difokuskan pada pemahaman, sikap, opini, dan keterampilan yang berkaitan dengan teknologi (ITEA, 2001).

Salah satu aspek dari pembelajaran STEM adalah *engineering* (merancang) yang berfokus pada solusi untuk memecahkan masalah di kehidupan nyata melalui *engineering design*, siswa akan menyadari bahwa ada lebih dari satu ide

dan solusi untuk memecahkan masalah yang kompleks. Salah satu solusi yang memungkinkan adalah dengan berbagai alat yang dapat menghasilkan produk akhir yang diinginkan untuk memecahkan masalah yang ada di kehidupan nyata tersebut (English & King, 2015).

Hasilpenelitiansebelumnya yang dilakukanolehGustiani (2016) menyatakanbahwapembelajaranberbasis STEM dapatmeningkatkanketerampilandesainsiswa. Hasilpengamatan*engineering design behavior*siswamenunjukkanbahwapadatahappertamakeduakelompokeksperimendankelompokkontroldikategorikansebagaiperancangawalatauperancangpemula, namunpadatahapkeduasiswa yang belajarsainsmelaluimateripembelajaranberbasis STEM melakukan*engineering design* yang lebihbaik, siswa sudah masukkategori perancang berkembang.Peningkatanketerampilandesainterjadikarenamateriinstruksionalberbasis STEM menempatkan*engineering design process*dalamaktivitaspembelajaran.

Berdasarkan uraian tersebut, peneliti tertarik untuk melakukan penelitian mengenai pengaruh pembelajaran STEM pada mata pelajaran biologi terhadap literasi teknologi dan keterampilan merancang siswa. Materi yang dipilih dalam penelitian ini adalah pencemaran lingkungan khususnya pencemaran tanah dan berfokus pada solusi teknologi alternatif untuk mengurangi pencemaran tanah. Pada pembelajaran ini siswa dituntut untuk dapat menemukan solusi atas masalah pencemaran tanah yang diakibatkan oleh penggunaan pupuk kimia.

Pada materi pencemaran lingkungan peserta didik mempelajari keterkaitan antara kegiatan manusia dengan masalah pencemaran lingkungan dan pelestarian lingkungan. Salah satupenyebabterjadinyapencemaran lingkunganyaitupupuk berbahan kimia yang digunakan petani menimbulkan pencemaran dan memberikan dampak negatif bagi manusia.

Pada sekolah yang menjadi tempat penelitian, siswa mempunyai tanaman selada yang ditanam dengan teknik hidroponik. Dalam budidaya hidroponik ini, siswa masih menggunakan larutan pupuk kimia. Oleh karena itu, dalam penelitian ini, siswa diajarkan untuk membuat proyek berupa pembuatan pupuk cair organik. Dari pembelajaran ini siswa mempunyai keterampilan yang dapat diterapkan di

lingkungan sekitarnya. Siswa dapat membuat sendiri pupuk yang akan digunakan sebagai tambahan nutrisi bagi tanaman hidroponik di sekolah mereka.

Padapembelajaranini, siswadimintauntukmerancangteknologialternatifberupapupuk cair organik sebagai solusi pengganti penggunaan pupuk kimia dalam usaha mengurangi pencemaran lingkungan.STEM dapat berkembang apabiladikaitkan dengan lingkungan, sehingga terwujud sebuah pembelajaran yang menghadirkan dunia nyata yang dialami siswa dalam kehidupan sehari-hari (Subramaniam, Ahn, Fleichmann, & Druin, 2012).

B. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah dikemukakan, maka rumusan masalah pada penelitian ini adalah "Bagaimana pengaruhpembelajaranberbasis STEM terhadapliterasiteknologidankemampuanmerancangteknologialternatifpada materi pencemaran lingkungan?"

Berdasarkan masalah yang telah dirumuskan, peneliti menyusun beberapa pertanyaan penelitian yaitu:

1. Bagaimanaliterasiteknologi siswa SMA kelas X setelah mengikuti pembelajaranberbasis STEM pada materi pencemaran lingkungan?
2. Bagaimanakemampuanmerancangsiswa SMA kelas X setelah mengikuti pembelajaranberbasis STEM pada materi pencemaran lingkungan?

C. BatasanMasalah

Agar penelitiantidakmeluasdanterarahpadapokokpermasalahan, makamasalah yang akanditelitiperlu dibatasi. Sesuaidenganrumusanmasalah, penelitianinidibatasipadahal-halberikut:

1. Literasiteknologi siswa dalam penelitian ini hanya mencakup teknologi yang berkaitan dengan lingkungan. Instrumen literasi teknologi tidak secara khusus disusun berdasarkan dimensi kognitif literasi teknologi dan aspek literasi teknologi yang dirumuskan oleh NAE dan NRC (2006), melainkanhanyaberdasarkan empat aspek literasi teknologi yaitu *technology and society; design; product and system; characteristic, core concept and connections.*

2. Kemampuanmerancangteknologialternatifmerupakankemampuansiswadalam membuatrancanganpembuatanprodukdenganmenerapkankonsepbiologiatau IPA. Keterampilanyangdiamati hanya 8indikatoryang dipilihdari 9 indikator yang dirumuskan dalamjurnalpenelitianCrismonddan Adams (2012).
3. Materipembelajaran yang digunakandalampenelitianiniyaitupencemaran lingkungan khususnyamengenai pencemaran tanah.Submateri yang dipelajaridalam KD 4.2materipencemaran lingkunganyaituketerkaitan antara kegiatan manusia dengan masalah pencemaran lingkungan. Pada pembelajaran ini difokuskan pada praktik pembuatan pupuk organik sebagai alternatifpenggunaan pupukdalamusahamengurangipencemaran tanah.

D. Tujuan Penelitian

Berdasarkanrumusanmasalah, tujuandari penelitian ini diantaranya:

1. Menganalisis pengaruhpembelajaranbiologiberbasis STEM terhadapliterasiteknologisiswa.
2. Menganalisis pengaruhpembelajaranbiologiberbasis STEM terhadapkemampuanmerancangteknologialternatif.
3. Memperolehgambaranliterasiteknologisiswasebelumdansetelahpenerapanpembelajaranbiologiberbasis STEM.
4. Memperolehgambaran levelkemampuanmerancangteknologi alternatifsiswasetelahpenerapanpembelajaranbiologiberbasis STEM.

E. Manfaat Penelitian

Temuan dalam penelitian ini memberikan sumbangan dan manfaat dalam dunia pendidikan, antara lain:

1. Bagi Guru: Penelitian ini dapat memberikan alternatif pembelajaran biologi pada materi konsep pencemaran lingkungan dengan menggunakan pembelajaran berbasis STEM, sehingga dapat meningkatkan literasi teknologi dan kemampuanmerancang siswa. Temuan dari penelitian ini dapat memberikan informasi baru mengenai penerapan pembelajaran berbasis STEM terhadap literasi teknologi dan kemampuanmerancang siswa pada pembelajaran biologi di tingkat SMA.

2. Bagi siswa: Penelitian ini dapat menambah pengalaman siswa saat mempelajari materi pencemaran lingkungan. Siswa menerapkan konsep yang dimiliki untuk memecahkan masalah dalam kehidupan sehari-hari dan mengikuti pembelajaran yang lebih aktif dengan pembuatanpembuatan proyek.
3. Bagi sekolah: Siswa memiliki kepekaan terhadap lingkungan sekolah dan siswa membuat sendiri pupuk yang akan digunakan sebagai tambahan nutrisi bagi tanaman hidroponik di sekolah mereka.
4. Bagi peneliti: Penelitian ini dapat dijadikan inspirasi atau acuan dalam penelitian lain yang sejenis dan dapat dijadikan bahan pertimbangan untuk mengembangkan penelitian lebih lanjut.

F. Struktur Organisasi Penulisan Skripsi

Penelitian ini berjudul "Pengaruh Pembelajaran Biologi Berbasis STEM tehadap Literasi Teknologi dan Keterampilan Merancang Teknologi Alternatif". Laporan dari hasil penelitian ini secara umum ditulis dalam bentuk skripsi dengan teknis penulisan yang mengacu pada pedoman karya tulis ilmiah Universitas Pendidikan Indonesia tahun 2017.

Bab I pendahuluan berisi tentanglatar belakang penelitian yang memaparkan tentang masalah yang berkaitan dengan perkembangan ilmu pengetahuan dan keterampilan siwa, pentingnya generasi masa kini untuk melek teknologi dan memiliki keterampilan merancang; rumusan masalah penelitian memaparkan tentang perumusan masalah yang dijabarkan ke dalam bentuk pertanyaan-pertanyan penelitian; batasan masalah penelitian menjelaskan tentang batasan untuk setiap variabel yang akan diteliti; tujuan penelitian; manfaat penelitian; struktur organisasi skripsi berisi penjelasan singkat tentang konten yang ada di dalam skripsi.

Bab II pengaruh pembelajaran berbasis stem terhadap literasi teknologi dan kemampuan merancang teknologi alternatif pada materi pencemaran lingkungan yang berisi kajian pustaka meliputi teori-teori yang menjadi dasar untuk mendukung dilakukannya penelitian ini dan teori yang relevan mengenai variabel yang diteliti, diantaranya:pembelajaran berbasis STEM (*Science, Technology,*

*Engineering, and Mathematics);*literasi teknologi;kemampuanmerancang teknologi alternatif;dan deskripsi materi pencemaran lingkungan.

Bab III metode penelitian memaparkan tentangmetode penelitian dan bagian prosedural yang dilakukan dalam penelitian, diantaranya: desain penelitian; partisipan penelitian; populasi dan sampel; definisi operasional menjelaskan tentang deskripsi, jenis alat ukur dan cara pengambilan data untuk setiap variabel; instrumen penelitian menjabarkan tentang alat ukur yang digunakan dan validitas instrumen yang menjelaskan cara untuk mengetahui kelayakan instrumen penelitian yang akan digunakan; prosedur penelitian menjelaskan tentang tahapan penelitian; teknik pengumpulan data; teknik analisis data; alur penelitian berisi bagan tentang gambaran keseluhan dari tahapan penelitian yang dilakukan.

Bab IV temuan dan pembahasan menjabarkan tentang hasil temuan penelitian, hasil analisis data dan pembahasan dari temuan tersebut. Data temuan penelitian didapat melalui carapengambilan data yang dipaparkan pada bab III untuk menjawab pertanyaan penelitian pada bab I, kemudian dianalisis dan dibahas dengan penjelasan yang merujuk pada teori-teori yang dijelaskan pada bab II.

Bab V simpulan, implikasi, dan rekomendasi berisi tentang simpulan dari hasil analisis data yang menjawab pertanyaan penelitian, implikasi yang didapatkan dari penelitian, serta rekomendasi untuk perbaikan pada penelitian selanjutnya.