

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **A. Latar Belakang Masalah**

Saat ini manusia hidup di era serba praktis, dimana berbagai inovasi bermunculan guna membantu bangkit dari keteringgalan serta mempermudah hal-hal yang dahulu masih sulit untuk dilakukan. Berbagai bidang pun mulai berkembang seiring berkembangnya zaman. Adanya kemajuan dari berbagai bidang menimbulkan dampak bagi kehidupan. Berbagai revolusi tersebut memiliki dampak pada kehidupan sehari-hari, kehidupan sosial, termasuk dunia pendidikan tak luput dari dampak tersebut. Adanya perkembangan zaman yang berdampak pada dunia pendidikan, membuat segala sesuatu yang berkaitan dengan dunia pendidikan akan mengalami perubahan. Adapun sejauh ini berbagai Negara telah mengembangkan pendidikan STEM sebagai jalan keluar untuk masalah kualitas SDM dan daya saing masing-masing Negara (Rustaman, 2014).

Sumber daya dalam menghadapi perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi serta informasi harus disertai dengan melibatkan keterampilan tinggi, pemikiran kritis, sistematis, logis, kreatif, dan bekerja sama yang efektif (Depdiknas, 2006). Untuk itulah program pendidikan yang dikembangkan perlu ditekankan pada pengembangan keterampilan berfikir bagi siswa.

Keterampilan-keterampilan di atas dapat berguna bagi siswa dalam memecahkan masalah di kehidupan nyata. Di kehidupan sehari-hari sering kita jumpai permasalahan yang berhubungan dengan pelajaran di sekolah. Namun, tidak jarang ketika dihadapkan dengan suatu permasalahan sehari-hari, siswa mengalami kesulitan untuk menghadapinya. Hal ini dikarenakan kurangnya kesempatan siswa untuk mengaplikasikan ilmu pengetahuan dengan contoh masalah ketika pembelajaran di sekolah.

Permasalahan di kehidupan sehari-hari yang muncul tidak selalu dapat diselesaikan hanya dengan diskusi saja. Terkadang siswa harus melakukan sesuatu agar solusi dari permasalahan itu bisa diatasi atau bahkan membuat sesuatu yang

dapat membantu menyelesaikan masalah tersebut. Untuk itu, dibutuhkan keterampilan mendesain sesuatu agar dapat dijadikan solusi sebuah permasalahan. Oleh karena itu, penerapan pembelajaran berbasis STEM akan menjadi langkah yang baik bagi sistem pendidikan di Indonesia demi membentuk warga negara yang berpengetahuan luas serta semakin saintifik dan teknologis (Gustiani, 2016).

Pendidikan STEM merupakan pendekatan yang menyatukan bidang ilmu pengetahuan, teknologi, teknik, dan matematika. Selama beberapa dekade terakhir, pendidikan STEM mendapat perhatian dan diakui secara luas sebagai salah satu penekanan utama dalam ilmu kontemporer gerakan reformasi pendidikan. Pendidikan STEM bisa memberikan kesempatan bagi siswa untuk mengembangkan keterampilan pada abad ke-21, yaitu berpikir kritis pemecahan masalah yang kompleks, komunikasi, dan kolaborasi.

Siswa akan menjadi generasi penerus bangsa yang akan menghadapi permasalahan yang lebih di masa yang akan datang, maka dari itu pendidikan STEM memiliki peranan yang cukup penting dalam pendidikan modern. Pendidikan STEM bertujuan untuk menciptakan lulusan yang mampu bersaing secara global, terutama karena nantinya seorang tenaga kerja akan lebih didorong ke teknologi. Oleh karena itu, penting untuk memperkenalkan siswa terhadap pembelajaran STEM dan untuk mendorong mereka mengejar mata pelajaran yang berkaitan dengan STEM di kelas. Murphy & Mancini-samuels (2012) menyatakan bahwa banyak perhatian telah difokuskan pada pendidikan STEM untuk sekolah dalam beberapa tahun terakhir. Program diselenggarakan sesuai dengan pendidikan STEM yang memainkan peranan penting dalam memperkenalkan dan mendorong siswa dalam bidang STEM.

Pada pembelajaran STEM, siswa belajar melalui pembelajaran berbasis proyek (Fan & Ritz, tanpa tahun). Namun, dalam pembelajaran STEM ini implementasi pembelajaran berbasis proyek berbeda dengan yang sudah biasa dilakukan. Pada STEM terdapat proses pikir, desain, buat, uji (PDBU). Pada saat pelaksanaan pembelajaran, setelah siswa selesai membuat proyek, proyek tersebut akan diuji apakah sudah sesuai dengan yang diharapkan atau tidak. Jika tidak, maka yang akan dilakukan adalah pendesainan ulang. Proses ini dilakukan karena

pembelajaran STEM lebih menekankan pada tahap *engineering* atau rekayasa, namun tetap beririsan dengan proses ilmiah (*scientific process*). Tahap rekayasa yang dimaksud adalah merancang suatu objek, proses, ataupun sistem yang disesuaikan dengan kebutuhan atau keinginan manusia. Adapun solusi yang ditawarkan dalam pembelajaran STEM merupakan pemecahan masalah dari suatu kasus yang tidak biasa, seperti pembuatan kincir angin efisien, rumah tahan gempa, dan solusi dari semakin berkurangnya lahan tanam di daerah perkotaan.

Penelitian sebelumnya yang menjadi dasar dalam penelitian ini diungkapkan oleh Suwarma (2015), pembelajaran berbasis STEM dapat memberikan pengalaman bagi siswa dalam proses *engineering/rekayasa*. Selain itu menurut English dan King (2015) implementasi pembelajaran berbasis STEM dapat membantu siswa untuk membangun keterampilan rekayasa dikarenakan adanya aktivitas *engineering* dalam STEM yang mendukung dalam pembelajaran.

Sekolah Menengah Kejuruan (SMK) merupakan salah satu lembaga tingkat satuan pendidikan yang berperan menciptakan Sumber Daya Manusia (SDM) yang ahli di bidangnya. Sumber Daya Manusia (SDM) yang berkualitas ialah tenaga kerja siap pakai, yakni tenaga kerja yang menunjukkan penguasaan ilmu pengetahuan, teknologi, dan keterampilan yang tinggi diikuti dengan moral, etika, dan karakter diri yang baik. Kualitas tersebut apabila dimiliki oleh setiap lulusan SMK, tentu Indonesia tidak akan kekurangan generasi penerus bangsa yang potensial. Gambaran tersebut merupakan gambaran manusia unggul dan merupakan cerminan generasi penerus bangsa yang ideal.

Penjelasan Undang-undang (UU) Sistem Pendidikan Nasional (Sisdiknas) nomor 20 tahun 2003 mengenai tujuan pendidikan nasional pasal 3 dan penjelasan pasal 15, menyebutkan bahwa Sekolah Menengah Kejuruan (SMK) merupakan pendidikan menengah yang mempersiapkan peserta didik terutama untuk bekerja pada bidang tertentu. SMK menyiapkan peserta didik menjadi manusia produktif yang dapat bekerja sesuai bidang keahliannya setelah melalui proses pendidikan.

Pendidikan menengah kejuruan adalah pendidikan pada jenjang pendidikan menengah yang mengutamakan pengembangan kemampuan siswa untuk melaksanakan jenis pekerjaan tertentu. Pendidikan menengah kejuruan

mengutamakan penyiapan siswa untuk memasuki lapangan kerja serta mengembangkan sikap profesional. Sesuai dengan bentuknya, sekolah menengah kejuruan menyelenggarakan program-program pendidikan yang disesuaikan dengan jenis-jenis lapangan kerja (PP No 29 Tahun 1990).

Undang-undang no. 20 tahun 2003 menjelaskan bahwa Pendidikan kejuruan merupakan pendidikan menengah yang mempersiapkan peserta didik terutama agar siap bekerja dalam bidang tertentu. Bidang tertentu merupakan bidang yang dipilih dan dipelajari selama peserta didik berada di lembaga pendidikan kejuruan. Pendidikan kejuruan merupakan subsistem pendidikan yang secara khusus membantu peserta didik dalam mempersiapkan diri untuk memasuki lapangan kerja. Lulusan yang diharapkan nantinya adalah lulusan yang siap bersaing secara global serta mampu menciptakan berbagai inovasi sehingga mereka menyumbang kontribusi besar dalam kemajuan teknologi dan pertumbuhan ekonomi di negaranya seperti di Negara Amerika Serikat para pekerja lulusannya memiliki kinerja yang baik di lapangan setelah mendapatkan pendidikan STEM (Kelley dan Knowles, 2016).

Siswa lulusan SMK melalui diterapkannya pembelajaran berbasis STEM diharapkan mempunyai keterampilan-keterampilan dan kemampuan rekayasa sebagai bekal untuk menghadapi persaingan global. Keterampilan-keterampilan dan kemampuan yang harus dimiliki antara lain yaitu keterampilan rekayasa. Dalam penelitian Schnittka dan Bell (2011), rekayasa merupakan pendekatan efektif untuk mendukung pembelajaran. Keterampilan rekayasa berkaitan dengan *Engineering Design Process (EDP)* yang merupakan proses merancang suatu sistem, komponen, atau proses untuk memenuhi kebutuhan yang diinginkan (ABET dalam Schubert dkk., 2012) EDP ini memiliki empat tahapan utama yakni pikir, desain, buat, dan uji (PDBU). Untuk melalui empat tahapan ini, idealnya seorang siswa harus memiliki keterampilan rekayasa dan kemampuan *engineering productivity* yang kuat terhadap suatu hal yang sedang direkayasanya.

Salah satu konsep pembelajaran di tingkat sekolah menengah kejuruan yang dapat dibelajarkan dengan STEM adalah penanaman tanaman hias di kelas XI. Selain itu, berdasarkan observasi yang dilakukan di salah satu sekolah menengah

kejuruan yang berada di Lembang bahwa siswa SMK diarahkan pada pengalaman belajar untuk merancang dan membuat suatu karya. Oleh karena itu, konsep penanaman tanaman hias dapat diaplikasikan untuk memberikan pengalaman belajar merancang sebuah karya pada siswa. Dalam penelitian ini, siswa disajikan masalah berkaitan dengan penanaman tanaman hias kemudian diminta untuk menemukan solusi permasalahan tersebut dalam bentuk rancangan sebuah produk yang inovatif dan efisien. Mengacu pada hal tersebut, maka penelitian ini bertujuan untuk mengkaji implementasi pembelajaran berbasis STEM dalam membangun keterampilan rekayasa dan kemampuan *engineering productivity* siswa. Pentingnya keterampilan rekayasa dan kemampuan *engineering productivity* untuk siswa SMK dengan diimplementasikan pembelajaran STEM, diharapkan setelah lulus dari sekolah mampu untuk mengaplikasikan secara langsung semua ilmu yang telah didapatkan terkait keterampilan-keterampilan yang sudah diajarkan.

Berdasarkan apa yang telah dipaparkan tersebut dan mengingat pentingnya peranan pembelajaran STEM saat ini maka dilakukanlah penelitian tentang pembelajaran berbasis STEM terhadap keterampilan rekayasa dan kemampuan *engineering productivity* siswa. Pembelajaran berbasis STEM ini lebih ditekankan pada proses rekayasa desain yang dilakukan oleh siswa dalam merekayasa suatu produk rekayasa untuk penanaman tanaman hias.

## **B. Rumusan Masalah**

Berdasarkan uraian permasalahan di atas, maka rumusan masalah dalam penelitian ini adalah “Bagaimana implementasi pembelajaran berbasis STEM dalam membangun keterampilan rekayasa dan kemampuan *engineering productivity* siswa?”

Adapun pertanyaan penelitian yang menjabarkan rumusan masalah diatas sebagai berikut.

1. Bagaimana perkembangan keterampilan rekayasa siswa di kelas yang diimplementasikan pembelajaran berbasis STEM dan di kelas yang non-STEM?

2. Bagaimana perkembangan *engineering productivity* siswa di kelas yang diimplementasikan pembelajaran berbasis STEM dan di kelas yang non-STEM?

### **C. Batasan Masalah Penelitian**

Agar penelitian yang dilakukan tidak terlalu meluas dan hanya terarah pada ruang lingkup yang akan diteliti, maka dibuat batasan masalah berupa:

1. Pembelajaran berbasis STEM yang dilakukan dalam penelitian ini ialah penerapan *engineering design process* (EDP) yang terdiri dari tahap pikir, desain, buat, dan uji (PDBU) dalam pembuatan produk rekayasa penanaman tanaman hias.
2. Aspek yang diukur dibatasi pada dua hal yaitu keterampilan rekayasa yang diukur selama proses pengerjaan proyek berlangsung dengan menggunakan rubrik keterampilan rekayasa (*Informed design learning and teaching matrix*) dari Crismond dan Adams (2012) dan kemampuan *engineering productivity* yang digunakan adalah rubrik yang terdapat pada Lampiran halaman 158.

### **D. Tujuan Penelitian**

Berdasarkan pertanyaan penelitian di atas maka tujuan penelitian ini adalah untuk mengkaji implementasi pembelajaran berbasis STEM dalam membangun keterampilan rekayasa dan kemampuan *engineering productivity* siswa.

### **E. Manfaat Penelitian**

Hasil penelitian ini diharapkan memberikan manfaat antara lain sebagai berikut:

1. Hasil penelitian ini diharapkan dapat dijadikan sebagai alternatif pembelajaran yang dapat melatih siswa yang nantinya siap dalam dunia kerja
2. Hasil penelitian ini diharapkan dapat menjadi gambaran bagaimana pembelajaran berbasis STEM dapat membangun keterampilan rekayasa dan kemampuan *engineering productivity* siswa SMK dalam merekayasa penanaman tanaman hias.

## F. Struktur Organisasi Tesis

Penulisan tesis ini tersusun atas lima bagian utama yang membentuk lima bab utama, yakni pendahuluan, kajian pustaka, metodologi penelitian, temuan dan pembahasan, simpulan, implikasi dan rekomendasi yang disusun berdasarkan sistematika berikut ini.

Bab I merupakan bab pendahuluan berisi penyampaian gagasan pemikiran dari peneliti yang memiliki komponen pendukung dengan adanya 1) latar belakang penelitian, 2) rumusan masalah penelitian, 3) tujuan penelitian, 4) manfaat penelitian. Bab II adalah kajian pustaka, berisi landasan teoritis dalam tesis yang menjabarkan tentang keterampilan rekayasa, dan kemampuan *engineering productivity*. Sementara bab III adalah metodologi penelitian yang berisi bab prosedur cara peneliti melaksanakan penelitian. Tahapan penjelasannya memuat desain penelitian, lokasi dan subjek penelitian, instrumen yang digunakan, tahapan pengumpulan data, langkah analisis data serta pelaksanaan penelitian. Dalam bab empat dijabarkan tentang temuan penelitian untuk menjawab pertanyaan penelitian yang terdapat pada bab I. bab terakhir berisikan tentang kesimpulan dan rekomendasi.