

## **BAB I**

### **PENDAHULUAN**

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

Pendidikan berperan penting dalam pengembangan kualitas sumber daya manusia. Kualitas sumber daya manusia yang baik akan mempermudah pertumbuhan ekonomi bangsa. Negara Indonesia merupakan negara yang menjamin pemerataan pendidikan bagi seluruh warga negaranya, sebagaimana tertuang dalam pasal 31 ayat 1 Undang – Undang Dasar Negara Republik Indonesia Tahun 1945 yang menyatakan bahwa “setiap warga negara berhak mendapat pendidikan”. Dengan penguasaan keilmuan yang tinggi oleh setiap warga negara, diharapkan Indonesia dapat terus berkembang menjadi negara yang kuat dan mandiri dalam segala hal.

Negara Indonesia mengatur jalur, jenjang dan jenis pendidikan sedemikian rupa. Berdasar Undang – Undang No. 20 Tahun 2003, jalur pendidikan di Indonesia terdiri atas pendidikan formal, nonformal, dan informal. Pendidikan formal adalah jalur pendidikan yang terencana, terstruktur, sistematis, dan berjenjang yang terdiri atas pendidikan dasar, menengah, dan tinggi. Pemetaan struktur dan jenjang pendidikan formal baku dan direncanakan secara umum oleh dinas pendidikan. Berbeda dengan pendidikan formal, pendidikan nonformal adalah jalur pendidikan yang tidak mengharuskan adanya sistem jenjang dan struktur dalam pendidikan. Oleh karena itu, tidak semua pendidikan nonformal memiliki struktur dan jenjang pendidikan. Apabila dalam pendidikan nonformal tersebut memiliki struktur dan

jenjang pendidikan, pemetaan struktur dan jenjang pendidikan antara pendidikan nonformal yang satu dan lainnya tidak sama mengingat tidak adanya aturan baku pemetaan struktur dan jenjang pendidikan nonformal yang ditentukan oleh dinas pendidikan. Pendidikan informal merupakan jalur pendidikan yang ilmu dan unsur pendidikannya bersumber dari keluarga dan lingkungan sekitar tempat tinggal seseorang.

Pengklasifikasian bentuk pendidikan di setiap jenjang pendidikan didasarkan pada tujuan pendidikan yang ingin dicapai dari setiap satuan pendidikan. Pendidikan dasar merupakan salah satu jenjang jalur pendidikan formal yang mempersiapkan peserta didik sebelum memperoleh pendidikan tingkat menengah. Bentuk-bentuk pendidikan dasar diantaranya Sekolah Dasar (SD), Madrasah Ibtidaiyah (MI), dan bentuk pendidikan dasar lain yang sederajat. Pendidikan menengah merupakan bagian dari rangkaian jalur pendidikan formal yang menampung peserta didik setelah menyelesaikan pendidikan jenjang pendidikan dasar. Pendidikan menengah dapat berupa pendidikan umum seperti Sekolah Menengah Atas (SMA), Madrasah Aliyah (MA) dan bentuk lain yang sederajat dengannya atau pendidikan kejuruan seperti Sekolah Menengah Kejuruan (SMK), Madrasah Aliyah Kejuruan (MAK) dan bentuk lain yang sederajat dengannya. Satu tingkat lebih tinggi dari pendidikan jenjang menengah, terdapat pendidikan tinggi yang menyediakan berbagai program pendidikan oleh berbagai bentuk perguruan tinggi. Berbagai program pendidikan yang diselenggarakan diantaranya program diploma, sarjana, magister, spesialis, profesi dan doktor. Sedangkan Berbagai

bentuk perguruan tinggi diantaranya akademi, politeknik, sekolah tinggi, institut atau universitas.

Penyelenggaraan pendidikan oleh jenjang pendidikan tertentu memiliki tujuan yang berbeda. Pada jenjang pendidikan menengah, penyelenggaraan pendidikan umum oleh SMA ditujukan untuk menyiapkan peserta didik mengenyam pendidikan pada jenjang yang lebih tinggi dan spesifik (Depdiknas, 2004 : 112). Penyelenggaraan pendidikan kejuruan jenjang menengah oleh SMK ditujukan untuk menyiapkan peserta didik melakukan suatu pekerjaan tertentu (Peraturan Pemerintah No. 29 Tahun 1990). Berdasar tujuan pendidikan ini, SMA menekankan peserta didiknya pada penguasaan konsep secara teoritis. Melalui satuan pendidikan ini diharapkan dapat memunculkan peserta didik yang mampu menemukan gagasan baru secara konseptis dan teoritis di jenjang pendidikan tinggi. Sedangkan SMK menekankan pada penguasaan keilmuan terapan, proporsi pembelajaran yang bersifat praktik lebih banyak daripada pembelajaran yang bersifat teoritis, dan kehadiran pembelajaran teoritis hanya sebagai pendukung pembelajaran praktik. Sehingga melalui satuan pendidikan ini diharapkan dapat mencetak tenaga kerja yang terampil dan kompeten pada salah satu bidang ilmu tertentu.

SMK sebagai penyedia layanan pendidikan kejuruan tingkat menengah senantiasa mendidik peserta didiknya untuk menjadi pribadi yang siap kerja. Hal ini dilakukan dengan memperbanyak jam belajar yang bersifat praktik di sebuah ruangan khusus yang biasa disebut dengan bengkel atau laboratorium. Laboratorium menurut Emha (2002) dalam Daryanto (2018), merupakan suatu

tempat yang digunakan untuk melakukan uji coba, penelitian atau penyelidikan, dan kegiatan ilmiah lain berkaitan dengan ilmu fisika, kimia, biologi, dan bidang keilmuan lain. Menurut Rustaman (2005:137), laboratorium dalam arti sempit diartikan sebagai suatu ruangan yang dibatasi dinding dan atap dan didalamnya terdapat berbagai macam alat dan bahan praktikum. Berdasar pendapat ahli tersebut, dapat disimpulkan secara umum bahwa laboratorium merupakan suatu tempat untuk mengadakan percobaan, penyelidikan, dan sebagainya berkaitan dengan bidang ilmu tertentu yang di dalamnya terdapat sejumlah alat dan bahan praktikum.

Dapat diambil pemahaman bahwa kehadiran bengkel atau laboratorium di tengah-tengah sekolah menengah kejuruan sangat penting karena berperan besar dalam peningkatan keterampilan dan kompetensi peserta didik. Akan tetapi, kondisi di lapangan menunjukkan fasilitas pendukung pembelajaran praktik dan laboratorium di beberapa SMK masih kurang memadai. Keadaan ini dapat terjadi karena berbagai kendala, diantaranya (1) biaya pengembangan dan perawatan laboratorium yang cukup mahal; (2) menjadikan suatu ketergantungan bagi peserta didik untuk selalu berada di sekolah selama ingin belajar atau melaksanakan praktikum; (3) membatasi waktu belajar atau praktikum peserta didik karena hanya dapat melakukan praktikum di waktu tertentu di sekolah; 4) pembelajaran praktikum selama ini dirasa cenderung monoton oleh peserta didik; 5) materi pelajaran yang harus dipelajari peserta didik cukup banyak, sehingga membutuhkan lebih banyak waktu menggunakan laboratorium sekolah; 6) perhatian peserta didik terhadap keamanan dan keselamatan kerja cukup rendah. Untuk itu diperlukan

suatu laboratorium virtual yang dapat memberi solusi dari berbagai permasalahan tersebut dengan memfasilitasi berbagai alat dan bahan kebutuhan pembelajaran praktik siswa yang fleksibel, kreatif, efektif dan efisien.

Laboratorium virtual merupakan sebuah produk hasil pengembangan teknologi pada ranah pendidikan. Pengadaan dan pengembangan laboratorium virtual ini bertujuan untuk menghadirkan suatu laboratorium dalam suatu media digital. Dalam laboratorium virtual tersebut segala model alat dan bahan praktik beserta tata letaknya benar-benar diupayakan menyerupai keadaan laboratorium sesungguhnya. Kegiatan yang dapat dilakukan peserta didik dalam laboratorium virtual juga diusahakan untuk semirip mungkin dengan kegiatan yang dapat dilakukan peserta didik di keadaan sebenarnya, tidak terikat ruang, waktu, biaya yang relatif rendah dan meminimalisasi bahaya.

Anggaran pendidikan negara berdasar APBN pada tahun 2018 tercatat mencapai 444,1 triliyun rupiah dan pada tahun 2019 tercatat meningkat 13,2 % mencapai angka 492,5 triliyun rupiah. Dari total anggaran pendidikan tahun 2019 tersebut, tidak kurang dari 16,8 triliyun rupiah digunakan untuk pengembangan pendidikan kejuruan di indonesia. Beberapa kebijakan yang dilakukan pemerintah guna mengembangkan pendidikan kejuruan dilakukan dengan pembangunan dan revitalisasi ruang kelas dan laboratorium sekolah. Pada tahun 2019, berdasar data dari Kemenaker, pemerintah mencanangkan membangun dan merevitalisasi ruang kelas dan laboratorium di 1000 sekolah dengan anggaran masing-masing sekolah 1 miliar. Tidak hanya itu, berdasar data yang diperoleh dari Kemendikbud pemerintah juga akan merevitalisasi 1407 ruang praktek SMK dan 6 ribu paket

peralatan pendidikan SMK. Pengalokasian dana pembangunan ruang kelas dan laboratorium sekolah sebesar 1 milyar per sekolah terbilang tinggi, sehingga diperlukan suatu solusi untuk menekan jumlah dana tersebut.

Siswa SMK setidaknya menghabiskan waktu untuk belajar di sekolah sebanyak 48 jam pelajaran per minggu dengan alokasi waktu 45 menit setiap jamnya. Total jumlah waktu 48 jam pelajaran ini, tidak semerta-merta digunakan hanya untuk mata pelajaran paket keahlian saja, melainkan juga untuk mata pelajaran wajib 24 jam pelajaran, dasar bidang keahlian 6 jam pelajaran dan paket keahlian 18 jam pelajaran. Alokasi waktu 18 jam pelajaran paket keahlian ini masih terbagi dalam beberapa mata pelajaran.

Pada sekolah menengah kejuruan dengan paket keahlian teknik instalasi tenaga listrik, setidaknya terdapat tiga mata pelajaran paket keahlian, diantaranya : (1) mata pelajaran instalasi penerangan listrik 8 jam pelajaran, (2) instalasi tenaga listrik 6 jam pelajaran dan (3) instalasi motor listrik 4 jam pelajaran. Masing-masing kegiatan pembelajaran mata pelajaran paket keahlian terbagi kedalam kegiatan pembelajaran yang bersifat teoritis dan praktik. Berdasar hal tersebut, siswa sekolah menengah kejuruan menghabiskan waktu praktikum di laboratorium sekolah kurang dari 8 jam pelajaran ( $8 \times 45$  menit) setiap minggunya. Hal ini begitu membatasi siswa untuk mengembangkan kompetensi keahliannya dengan melakukan pembelajaran praktik di laboratorium.

Tanpa adanya akses penggunaan laboratorium yang fleksibel, siswa SMK tidak dapat sewaktu-waktu melakukan pembelajaran praktik secara mandiri, mengingat pembelajaran praktik membutuhkan berbagai alat dan piranti pendukung

praktikum yang hanya terdapat di laboratorium sekolah. Tidak hanya itu, dengan banyaknya jumlah materi pembelajaran yang bersifat praktik mengharuskan siswa lebih berlama-lama menggunakan laboratorium sekolah untuk melakukan praktikum. Berdasar struktur kurikulum dan silabus SMK program keahlian teknik instalasi tenaga listrik, tidak kurang dari 12 kompetensi dasar mata pelajaran instalasi penerangan listrik harus di selesaikan untuk dipelajari dalam kurun waktu empat semester.

Berdasarkan data dari PT BPJS angka kecelakaan kerja tahun 2018 mencapai, 173.105 kasus. Jumlah tersebut meningkat dibanding tahun sebelumnya. Tahun 2017 sebanyak 123.041 kasus, tahun 2011 sebanyak 99.491 kasus, tahun 2010 sebanyak 98.711 kasus sehingga rata-rata setiap hari kerja terjadi lebih dari 414 kasus kecelakaan kerja di perusahaan yang tercatat sebagai anggota BPJS. Salah satu penyebab kecelakaan kerja ini yakni karena pelaksanaan program K3 belum sepenuhnya terealisir dengan baik. Penyebab lain berasal dari faktor manusia yang tidak mengikuti aturan keselamatan kerja serta tidak adanya prosedur kerja yang aman dan juga alat yang tidak memenuhi syarat.

SMK sebagai institusi penghasil tenaga kerja terampil, selayaknya memiliki perhatian besar terhadap penerapan K3 terhadap peserta didiknya. Pengamatan yang dilakukan penulis di SMK Maarif 1 Wates khususnya pada program keahlian teknik instalasi tenaga listrik menunjukkan bahwa banyak siswa yang belum memahami akan pentingnya penerapan kesehatan dan keselamatan kerja saat melaksanakan praktikum. Hal ini terlihat saat melaksanakan praktikum beberapa siswa tidak mengenakan pakaian kerja, kaos tangan, sepatu kerja dan tidak

membaca *jobsheet*. Kecelakaan kerja saat pembelajaran praktik di SMK sangat mungkin terjadi, salah satu cara untuk mengurangi angka korban kecelakaan kerja saat pembelajaran praktik dapat dilakukan dengan penggunaan laboratorium virtual sebagai media pembelajaran praktik.

Jaya dan Haryoko pernah melakukan penelitian mengenai pengembangan laboratorium virtual pada materi elektronika digital tahun 2016. Dalam penelitian mereka, diperoleh pengetahuan bahwa model pembelajaran menggunakan laboratorium virtual sangat efektif meningkatkan pemahaman dan keterampilan siswa dalam proses praktikum elektronika digital. Di tahun yang sama Angling Harindana juga melakukan penelitian pengembangan laboratorium virtual pada materi larutan penyingga. Laboratorium virtual yang dikembangkan juga tergolong cukup efektif meningkatkan pemahaman siswa, terlihat dari nilai N-gain yang diperoleh dari perbandingan nilai *pretest-posttest* termasuk dalam kategori sedang yakni bernilai 0,499. Dua penelitian tersebut memberi informasi bahwa laboratorium virtual dapat digunakan sebagai salah satu variasi media pembelajaran.

## B. Identifikasi Masalah

Salah satu usaha peningkatan keterampilan dan kompetensi peserta didik pendidikan vokasional tingkat menengah atau sekolah menengah kejuruan (SMK) dapat dilakukan dengan menambah waktu pembelajaran praktik peserta didik. Dalam pelaksanaannya, proses pembelajaran yang bersifat praktik membutuhkan persiapan yang lebih matang. Persiapan yang dimaksud disini dapat berupa, persiapan penyajian materi pembelajaran dan fasilitas penunjang praktikum.

Fasilitas penunjang praktikum dapat berupa berbagai macam alat dan bahan yang akan digunakan siswa dalam proses pembelajaran yang biasanya sudah tersedia dalam suatu laboratorium terpadu. Dalam praktiknya, pengadaan dan perawatan alat serta bahan praktik dalam laboratorium tersebut menemui berbagai masalah dan kendala. Rincian permasalahan penggunaan laboratorium sebagai fasilitas pembelajaran praktik sebagai berikut :

1. Biaya yang digunakan untuk pengembangan dan perawatan alat dan bahan praktik siswa cukup mahal
2. Waktu yang dapat digunakan siswa untuk belajar (praktik) di laboratorium sekolah terbatas
3. Pembelajaran bersifat praktik hanya dapat dilakukan siswa di laboratorium sekolah
4. Materi pembelajaran yang harus dipelajari siswa cukup banyak sehingga membutuhkan banyak waktu untuk menggunakan laboratorium sekolah
5. Perhatian siswa terhadap aspek kesehatan dan keselamatan kerja selama melakukan pembelajaran praktik cukup rendah
6. Kemampuan guru dalam mengemas model pembelajaran dianggap kurang bervariasi

### **C. Batasan Masalah**

Dalam proses pengembangan laboratorium virtual ini, penulis perlu membatasi usaha pemecahan masalah sekitar dengan pemanfaatan laboratorium sekolah sebagai fasilitas pendukung pembelajaran praktik siswa SMK. Pembatasan masalah ini penulis lakukan dengan memperkecil ruang lingkup dan dukungan

penggunaan laboratorium virtual instalasi penerangan listrik hanya pada KI-KD 3.1 dan 3.2 mata pelajaran instalasi penerangan listrik kelas XI program keahlian teknik instalasi tenaga listrik yang diajarkan pada semester ganjil. Jenis laboratorium virtual yang akan dikembangkan penulis merupakan laboratorium virtual 2D berbasis *flash*.

#### **D. Rumusan Masalah**

Berikut ini rumusan masalah yang muncul dalam penelitian ini :

1. Bagaimanakah model laboratorium virtual instalasi penerangan listrik untuk program keahlian teknik instalasi tenaga listrik di SMK ?
2. Bagaimanakah kelayakan laboratorium virtual instalasi penerangan listrik dalam mendukung pembelajaran instalasi penerangan listrik di SMK ?
3. Bagaimanakah respon siswa terhadap laboratorium virtual instalasi penerangan listrik dalam mendukung pembelajaran instalasi penerangan listrik di SMK ?

#### **E. Tujuan Penelitian**

Berikut merupakan tujuan dilakukannya penelitian ini :

1. Mengetahui model laboratorium virtual instalasi penerangan listrik untuk program keahlian teknik instalasi tenaga listrik di SMK
2. Mengetahui kelayakan laboratorium virtual instalasi penerangan listrik dalam mendukung pembelajaran instalasi penerangan listrik di SMK
3. Mengetahui respon siswa terhadap laboratorium virtual instalasi penerangan listrik dalam mendukung pembelajaran instalasi penerangan listrik di SMK

## **F. Manfaat Penelitian**

Berikut ini manfaat yang akan diperoleh dengan dilakukannya penelitian ini :

1. Mengenalkan laboratorium virtual instalasi listrik yang dapat digunakan sebagai fasilitas pendukung pembelajaran instalasi penerangan listrik
2. Membantu mencari solusi permasalahan keterbatasan fasilitas pendukung pembelajaran instalasi penerangan listrik
3. Menjadi alat bantu belajar instalasi penerangan listrik bagi peserta didik yang fleksibel, efektif dan efisien
4. Menjadi alat bantu guru dalam mengajar mata pelajaran instalasi penerangan listrik

## **G. Asumsi Pengembangan**

Asumsi dalam penelitian pengembangan ini sebagai berikut :

1. Laboratorium virtual instalasi penerangan listrik ini menjadi alternatif media pendukung praktikum instalasi penerangan listrik
2. Laboratorium virtual instalasi penerangan listrik ini membantu siswa belajar praktik instalasi penerangan listrik tanpa harus hadir di laboratorium sekolah
3. Laboratorium virtual instalasi penerangan listrik mampu membuat siswa memberi umpan balik dengan baik
4. Laboratorium virtual instalasi penerangan listrik ini mampu mengumpulkan data hasil pengamatan praktikum

## **H. Spesifikasi Produk**

Pengembangan laboratorium virtual instalasi penerangan listrik ini tidak terlepas dari kriteria-kriteria tertentu laboratorium instalasi penerangan listrik :

1. Mengacu pada jobsheet praktikum mata pelajaran instalasi penerangan listrik kelas XI program keahlian teknik instalasi tenaga listrik
2. Mampu melakukan simulasi fungsionalitas rangkaian instalasi penerangan listrik
3. Memungkinkan adanya interaksi siswa dan laboratorium virtual itu sendiri
4. Mendukung kegiatan pembelajaran instalasi penerangan listrik terstandarisasi oleh PUIL
5. Penyajian alat, bahan praktikum dan tata letak komponen mirip dengan keadaan sebenarnya